

华南自然地理论文集

曾昭璇 著



商务印书馆

57.1827
597

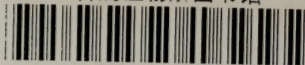
华南自然地理论文集

曾昭璇 著

商务印书馆

1959年·上海

中科院植物所图书馆



S0013670

內 容 提 要

本集選入論述華南自然地理的論文八篇，分別論述華南分界綫問題，華南自然地理區域的特征，紅土地形和砂岩地形的特征，韓江和珠江兩個三角洲的地形和地貌，以及華南海岸最近的升降問題。華南是祖國熱帶和副熱帶資源發展最有希望的地區。論文對華南自然地理方面提供的一些意見，在學術上或實踐上具有重要意義。

本書原系新知識出版社出版，自1959年7月起改由商務印書館出版。

華南自然地理論文集

曾昭璇 著

商 務 印 書 館 出 版

北京東總布胡同10號

(北京市書刊出版業營業許可證出字第107號)

新 華 書 店 總 經 售

商 務 印 書 館 上 海 廠 印 刷

統一書號 12017·59

1959年7月新1版

開本 850×1168 1/32

1959年7月上海第1次印刷

字數 98,000

印張 4 插頁 7

印數 1—800

定價(9) 羊 0.65

序

本集收輯了作者 1952—1956 年間比較主要的論文八篇。按內容可以分為四組：關於華南自然地理方面的，華南特殊地形方面的，三角洲方面的和關於南海海岸問題的。

關於華南自然地理方面的兩篇論文里，作者企圖用地帶性和非地帶性兩組因素的組合情況來說明華南自然地理特徵。作者認為區域的自然地理特徵是該地區自然帶特徵和該地區自然歷史發展過程上的一些特徵（海陸位置、地形、地質特點等）結合的結果，而目前的區域自然地理特徵，還受到人類活動的深刻影響。作者認為自然地理學是以地表的自然環境的結構和發展規律為主要的研究對象和任務的。

關於華南地形的兩篇論文，作者想把在華南分布比較廣泛的第三紀紅色岩系里的“丹霞地形”（即厚層砂岩地形）和紅土地形（副熱帶、熱帶紅土層所形成的地形）介紹出來。作者力圖表現出地形的地帶性特點，因為這兩種地形都和夏季炎熱多雨的气候相適應。然而作者的主要目的，卻想強調岩性對地形的影響。作者認為地形是自然環境綜合作用的產品，地形學應該是自然地理學的分科，研究地形也應該應用自然環境綜合作用的觀點。

兩篇具體分析三角洲地形的文章里，作者希望介紹出兩種不同的三角洲類型。它們同是灣內三角洲，但是韓江三角洲的沙堤堆積相和珠江三角洲的溺谷堆積相是不同的，從而在利用上也應有所不同。有些青年地形學者很怕研究平原地形，認為它單調沒有搞頭。但是作者認為從外力方面去研究堆積地形的發展，不僅

非常有趣，并且有很大实践意义。作者还企图通过这些分析说明外力对目前地形的建造起了很大的作用。

在关于海岸地形的论文里，作者企图说明两点。首先是目前海水的作用对目前地形建造发生了很大的作用，这个地形学研究方向，也是有很大实践价值的；并且认为美国约翰逊的光用演绎法来讨论海面升降对海岸地形影响的问题（指目前流行的海岸地形分类），是有很大的理想化成分在内。另一点就是在研究新构造运动时，如果应用地形学方法是要非常小心的。因为许多地形现象可以有多种成因，以前一向被许多学者应用来作为海岸升降证据的地形现象，实际上可以在目前外力作用下成功的。为了表达这两种观点，虽然这些文章内容和两篇三角洲文章的内容有重复之处，也仍节要录入。

当然，在目前情况下，作者所提出的观点是很肤浅的、初步的。在党提出“百家争鸣”的方针下，我很愿意提出这些意见来请大家批评、指正。在作者来说，这些论点是可变的，在大家帮助之下这些论点甚至可以变得和今天所提的完全两样。

这些论文中，许多是在学习苏联先进理论后，或在苏联友人鼓励下写成的。我们能学习苏联关于自然地理理论、区域地理研究法、地貌类型、新构造运动等先进理论，都是解放后的事情，所以掌握得很不好，应用时很生硬，连自己也不满意。

苏联专家萨莫依洛夫教授对中华华南分界线的意见，戈尔什科夫教授对华南新构造问题的意见和方法上的赐示，列别捷夫教授对古海岸地形的意见，祖波夫教授对自然地理理论方面的意见，来华访问的波兰专家杜曼诺斯基同志对砂岩地形和红土地形的意见，都使作者在写作过程上得到了很大的启发，于此特别致谢。

“珠江三角洲地貌类型”“华南山地海岸现代地形建造”和“南海沿岸大陆最近升降问题”等各篇可说是在戈尔什科夫和列别捷夫两位教授鼓励下写成的。国内同行们指正帮助的地方很多，于

此一併致謝。

于此应再感謝的，是对我們的政府。政府給予科学工作者以許多有利的条件，包括了物質上的帮助。“韓江三角洲”一文的写成，和汕头市的市長們、林局長、張工程师等的帮助分不开。他們供給了考察用的汽艇和精密的地图。

国际上的同行能对作者深有益处的教导和傾心的友誼，也有賴于政府機構的联系和安排，才能获得。

这一切都使作者感覺到，作为一个科学工作者來說，在党和政府如此深切关怀之下，应该更严肃的对待自己，加强思想改造。

为祖国在十二年内赶上世界科学先进水平而斗争！

曾昭璇序于廬山牯嶺 1957年晴朗的夏至日

目 錄

关于华中华南分界綫的初步意見·····	1
对华南自然地理区域特征的一些体会·····	14
对华南地区紅土地形的初步認識·····	35
华南砂岩地形的特点·····	49
韓江三角洲·····	66
珠江三角洲地貌类型·····	88
华南山地海岸現代地形建造·····	106
南海沿岸大陆最近升降問題(提要)·····	116



1 紅土瀉溜地形（注意圓滑形狀）。



2 紅土溝地形（切溝）。



3 匙形浅沟。



4 切沟源头地方（注意
冲沟突然在平地上切
入地下状态）。



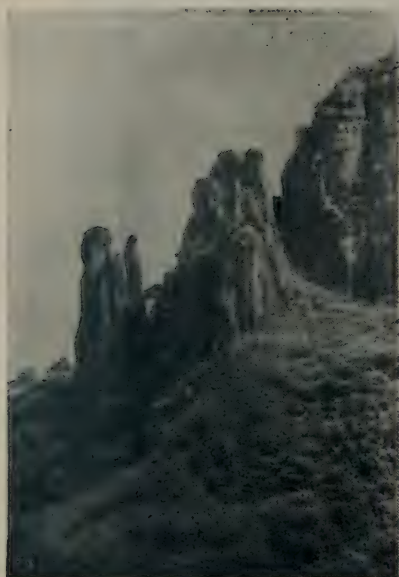
5 紅土溝腦地形。



6 砂岩破碎高原。



7 石牆及石窗地形。



8 石峯、石柱地形。



9 額狀崖。



10 峯林地形。



11 “寨”地形。



12 石蛋地形（碎石金雞嶺上的金雞）。



13 紫霞洞(坪石)。



14 片狀剝落作用。



15 石 溝。



16 北港附近的东溪已比鵝湖区高了(远方是沙堤区)。



17 澄海北部低平原区。



18 北港高沙堤(高19米, 远处聚落是北港)。



19 礮石波浪沿节理侵蚀成的小崖，前为泥滩，高潮可到。



20 樟林北死海崖，土名“石壁头”。



21 石門(广州)。



22 广州市东南郊七星崗脚下海蝕崖。



23 七星崗海蝕崖內的海蝕穴。



24 唐家湾沙堤前的沙箭地形。



25 广东高要县羚羊峡。



26 岬角。



27 海崖。



28 排石。



29 耐鹽植物生長在近代河川堆積物上的狀況。

关于华中华南分界綫的初步意見*

一 引 言

关于华中华南分界問題，自从中国科学院中华地理志編輯部提出“中国自然区划草案”以后，大家提出了許多意見，作者想在这里提一些比較具体的看法，拋磚引玉，請大家指正。

我們認為，自然地理区域界綫的分划，应以环境結構的特点为依据。

構成地理环境的因素，可以分为地帶性和非地帶性的。因此，作为自然地理区域的分划，就应当从地帶性和非地帶性的因素双方去考虑，才能正确了解一地区的地理环境結構特点。当然人类社会活动的影响也要一并考虑。

根据我們的分析，华中华南主要是分屬於热帶季风海岸和副热帶季风两个不同的地区。这一界綫是以西江的右江谷地的北緣（在广西境內）、粤北山地的南面（在广东境內）和戴云山的南段东南坡（在福建境內）为界。这一綫以北約 100 公里間，实在是一具有复杂交錯性質的过渡帶（见图 1）。在这个地帶里，按照局部地理环境常常可以发现热帶性景观和温帶性景观并存的現象。如用地名表示，过渡帶北緣是河池、柳州、昭平、連县、乐昌、南雄、蕉嶺、龙岩、福州。华中华南分界綫是百色、上林、武宣、开建、英德、梅县、大埔、漳州、福清等地北部。本界綫和“中国自然区划草案”所提出的基本上相同，只是把福州列在华中区，这是分划标准和方法不尽相同的緣故。



图1 华南华中分界线(粗线)和过渡区(两线之间地区)示意图。

二 論 証

下面是我們的論据:

(一)区域特点上,华南位于热带海岸,华中位于副热带内陆。华中区只有东部才直接受东海温暖海洋影响(水温平均在 20° — 24°C),其余大部分是内陆地区,距海可达1,000公里以上(例如四川盆地内)。反之,华南地区距海未有超过250公里以上的。南海又和东海不同,它是热带性的海洋(水温平均 25° — 27°C)。因此,这两区就应该有明显的不同的特点。

(二)气候上华南热带气候不同于华中副热带气候,是可以利用这一界线作为分界的。

华南的特点,首先是太阳年中有一次或两次的正照,全年平均

* 植物一节系徐祥浩教授稿。

溫度在 20°C 以上，最冷月平均溫度在 12°C 以上，這表示已入熱帶範圍。因此，氣溫在 20°C 的月份可以長達八個月，霜日很少（一月平均不及兩天），不足影響常綠植物的生長；雪是冬季稀有的現象（如廣州四十多年中只有兩次小雪）。華中區內最南的南嶺地區（包括桂北、粵北、閩西山地而言，下均同此），霜雪和凍結現象每冬必有，即在曲江、昭平等谷地裡，也見凍結現象，樹木呈瓊枝玉葉的冬景，極端最低溫度可在 0°C 以下。

台風活動在這條界綫兩側也有明顯的不同。

熱帶海岸地區是以台風活動為特點的。華南地區也表示着這種情況。南嶺山地則不見台風毀滅性災害，表示已和華中大部分地區（華中區內陸部分）情況相同。因此，以台風影響的範圍作為區分華中華南區的特點，至少在內陸部分可以應用。

降水方面，梅雨是華中區的特點，南嶺山地（如桂林、樂昌、南雄等地）和湘中、贛中相似，五月往往是雨日和雨量最多的時期，這和華南區（如廣州、梅縣、南寧等地）以夏季七月雨日和雨量最多的情況相異。

綜合上述各方面的特征，採用這一界綫（主要是南嶺山地的南緣），把南嶺山地劃入華中區是比較合乎氣候情況的。

有些人以為這界綫和一般熱帶界綫不符（即 20°C 年等溫綫），表示不同意。這是因為我們是按照綜合原則（或景觀綜合體）來選定這一條氣候界綫，並不按照氣候學分區的原則的。這裡我們特別注意最冷月的溫度，因為這對華南熱帶區特性的分析較有幫助。

（三）華中南嶺山地丘陵和華南廣谷丘陵的不同特點，也可由這一界綫反映出來。

華南地區的高度一般都在 400—1,000 米，廣闊谷地是每一條河川都有的地形，沿海岸更存在廣大的階地（40 米和 20 米各級，部分已切成丘陵），山地只局限於某些地區，成為突出的地貌。

外力作用的影響，在南嶺山地，不論南坡、北坡，都和湘中、贛

中一样。如桂北的柳江、粤北的北江和閩西各大河沿岸平原非常狭小，階地迫近河床兩岸，表示下切正在进行，和湘、贛兩江的河谷一样，而和华南区都有广大冲积平原情况不同。

人們忽略对地形的全面考察，往往把南嶺山地看成南嶺山脉，而且把它和秦嶺相比，作为华中华南区域的分界。实在南嶺是一块破碎山地，山区內还有许多南北走向的谷地和山脉。这些谷地不少更因地点隐蔽，所以气候温和，并且有不少热带性植物生存其間。許多学者就只根据这些局部性谷地气候和植被情况，来証明本区也包括在热带范圍內，把界綫向北推移。这正和我們所說的热带景观沿谷地北侵的看法不同（如宜山、河池、連县、乐昌、南雄、和溪各地，气候温和，都有热带性雨林景观存在）。

南嶺山地整体結構的特点是地形突出，这一要素也使南嶺山地环境結構的特点和华南区分別开来，如台风的不能侵入，冬天霜雪的产生，各地夏季的炎热，河川的急流性，温带植物的繁生，等等。这些特点，和江南丘陵山地区完全相象。

我們所提出的分界綫正好在南嶺山地的南緣，从地形因素看来，这界綫也是很清楚的。因为这綫以南的沿海地区，在地壳構造上屬於破裂地区，地震还不时发生，地壳局部下沉現象，还可在海岸地方发现。

（四）从水文特点上能說明本界綫可以存在。

許多学者認為由水文上看来华南华中分界綫以南嶺山地分水嶺为宜。这只是从水系观点看，而不是从水文特点来看的。南嶺山地兩坡河川，暴流很明显，坡度大，逕流率达 30—40 秒公升方公里（和浙西相似），远比下游逕流率大（下游只 20 秒公升方公里）。灘險多和石卵河床，也是南嶺山地（不論南流北流）河川的特点，和江南丘陵上游地区的河川相同。这种水量变化大，水位变化极端的情况，和华南地区全年丰水、漲落較少、利于航行、堆积物幼細、堆积作用强盛、有广闊开朗谷地的水道有很大分別。所以由区域

自然环境結構特点上看来,南嶺水文特点正和地形、气候因素結合成为組成南嶺山地环境特点之一,和華南区的景观不同,反而和江南丘陵地相似。同时,世界上的大河(如長江、黄河)都是通过几个不同的自然地理帶或自然地理区的。因此,把同一河系而水文特点不同的兩段各分入不同的自然地理区是可以的,这样做并不排斥河系的完整性。由本界綫的情况看来,如韓江,在大埔以上屬暴流性,水急,侵蝕力强,下游却堆积盛,水流較慢,易于航行(可通电船);北江在英德上下也有同样情况。这些現象表示两个自然地理区不同影响的結果。应提一下,我們說北江和韓江上下游的水文不同,只是說明分界綫問題,并不是說華南区水文特点不是急流性的。

(五)土壤上華南熱帶性磚紅壤和华中副熱帶性紅壤也可以由这一界綫分开。

区域特点和結構并不是偶然的,区域边界每成为某些因素和現象的轉变区。華南区以熱帶为特点,那末應該有熱帶性风化壳产生。的确,在本界綫以南的邕寧、梧州、广州、晉江和福清等地,都有鉄質(結核狀)积聚在表层的磚紅壤发现,并且愈向南去,在海岸階地範圍內,由于地形和植被較少的緣故,更加强了磚紅壤的发育,例如雷州半島和海南島上,就有表层已成鉄盤狀的紅磚壤发育。

本界綫以北的南嶺山地区,只見有紅壤階段的土壤(如灰化紅壤、紅壤等),并且和長江沿岸的紅壤无显著差別。

磚紅壤最北边界,和本界綫正相符合,即止于福清县境。这里恰巧是紅树分布北界,因为紅树科的秋茄树可分布到这里。

(六)本界綫也可以用作熱帶性和非熱帶性植被的分界。

植物的分布情况也可以反映出該地的某些自然环境的特点。南嶺山地因为河川的侵蝕而成各种谷地地形,也使植物分布表現了复杂性。北方的溫帶植物可沿山地向南伸展,而熱帶植物可沿谷底低地北移。因此,在考慮一地区的植物景观屬於哪一地帶的

时候,就应该主要根据该地区的植被情况,而不是仅根据个别植物种的有无。

在反映一地区的自然地理状况的作用上,栽培植物没有野生植物好,因为野生植物的种子萌发(或孢子发芽),就是在与自然作斗争的状态中发展起来的,它们的成长和繁荣,正表示这个地区的自然环境适合于它们的生长。栽培植物的情况就有些不同。它们是在人的保护下生长的,例如在严冬,人们会用稻草遮盖植物,使免于霜冻,如果培育成耐寒的品种,栽培地区就可以向北推移。但是,栽培植物也有参考价值。因为至少可以反映出有品种对自然环境的适应状态。例如荔枝、杨桃、番木瓜、菠萝等植物,在英德以北的地区是不易成活的,纵有个别植物成活,也不能良好结实。因此拿来参考也是非常有意义的。

为什么我们这一界线是符合植被类型的分界呢?因为由区域植被的整体情况来看,曲江、乐昌一带的植被是和英德以南不同的。在英德以南的森林反映出热带性的景色,在人为破坏比较少的地方有雨林的特征。但在英德以北的曲江、乐昌、乳源、连县、连山、阳山等地,则反映出非热带性的照叶林的景色。如以广州附近高要县鼎湖山的植相和粤北乐昌县的荡光山、西坑一带的植相来比较,我们可以很清楚看出它们的群落组成和外貌是有很大差别的。

鼎湖山的植物群落是副热带季雨林,植物层次有6—7层。由于层次过多,所以这里的森林,一眼望去分层现象不甚明显,热带的藤本植物如白胶藤、花皮胶藤、小石蒲藤、狮子尾、龟背蕉、野胡椒藤、大石蒲藤、刺果藤、买麻藤、野葡萄等不少,海菊生长得很好,鱼尾葵很茂盛,个体数很多,黑柄柞等很繁盛,黄麻、假苹婆、蒲桃、翻白叶树、假棉木等也很多,附生植物如金石斛、瓜子金藤也很多,刺果藤每成分枝蔓延繁茂的木质大藤本。茎花植物有杨桃和若干种无花果属的植物,板根植物有人面子、木棉、荔枝等。林

下的灌木上，每有苔蘚植物附生其上。這樣的現象，完全表現出雨林的特征。雖然，鼎湖山也有壳斗科植物的生長，但都分布在山坡上或林緣，只有黎蒴和錐栗比較多。樟科植物的種類比較複雜，共有 29 種，尤以銅鑼桂、生虫樹、陳氏鈎樟等最多，為組成自然林的主要樹種；桑科中无花果屬有 16 種，菠蘿蜜屬有 3 種；林下的草本則比較複雜，單是茜草科就有 33 種，茜草科是鼎湖山雙子葉植物種類最多的一個科。

樂昌的蕩光山、石窩子山和西坑一帶的林相，與鼎湖山的就不同，這里是由壳斗科植物為主所組成的照葉林。其中以紅椴、羅浮栲樹、赤椴、南嶺栲樹、大葉鈎栗、青剛櫟等為主，再加上一些厚皮香、黃瑞木、木光子、酸棗、拟赤楊葉、冬桃、毛桃、喜樹、柿樹等。優勢種紅椴的葉背為磚紅色，在整個林相中很容易看出，使森林的外貌別具一種風格。林內雖然也有藤本植物，但是已沒有白膠藤、花皮膠藤、刺果藤、龜背蕉這一類的藤本，而是薯蕷、葛藤、金銀花、五味子和南五味子、獼猴桃等一類了。買麻藤、胡椒藤雖偶能發現，但個體數很少。一些溫帶的種類，如江南榿木，在西坑一帶很常見。紅豆杉、竹柏、拟赤楊葉、冬桃在西坑一帶很多。光皮櫟、檫樹在西鄉鼈背坑一帶，且有在成片小坡構成優勢種的。福建柏、廣東松、長柄山毛櫟、白栂在西鄉一帶也可以常見，榿木已隨處都可見到，在平地也有。在廣東中部常見的鴉胆子、樹蕨，則不見生長。草本方面雖然我們注意得較少，但廣東中部少見的龍牙草、地榆、旋復花、黃精、前胡等則比較常見，而豬籠草、假菠蘿麻等在此已經絕跡了。

因此，從整個植相來說，粵北地區，如曲江、樂昌、翁源、連縣、連山、陽山一帶，應當劃為具有溫帶景色的照葉林区才比較正確，或者是副熱帶季風常綠闊葉林区的南部，本区可由這里向北一直達到長江附近。也許有人認為樂昌谷地有一些買麻藤、野胡椒藤、酒精葉、瓜馥木、榕樹、桃金娘的生長，就應當屬於副熱帶季雨林区。但我們認為這是南嶺高山阻擋着北來的寒流，使南方個別的热

帶和副熱帶植物由谷底低地北移所使然。我們認為不能因個別種的少數植株的出現而機械地決定整個區域的植相。整個區域的植相，應當著眼於整個地區的植物的被復情況，尤應注意該地區在植物演化上比較穩定的和具有代表性的群落。

榕樹不能作為熱帶性植物的良好指標。樂昌雖然有十多株榕樹，但坪石和郴縣何嘗沒有個別榕樹植株存在；浙江溫州雖然冬雪厚達一尺，但依然有榕樹生長，江西吉安附近亦有。是否可以因有榕樹的個別植株的存在而作為熱帶性的標準界線呢？我們認為是不大合理的。因為如圖 2 所示，這將大大超出本區範圍。無花果屬



圖 2 華南華中區內熱帶生物和土壤分布示意圖。

植物在樂昌不止一種，而在七八種以上，但個體數很少，又多是小灌木，對整個植物景觀不起決定性的作用；且無花果屬植物，在衡山就有四五種，如木蓮葛、薛荔等，薛荔且可向北分布至山東的東南面，因此，也不能以無花果屬植物之有無來決定一切。桃金娘比較耐寒，所以遠在廣西全縣一帶亦有，也不能單以此作決定。

有人認為乐昌一帶樟科植物种类不少，如山胡椒、木茺子、香叶树等，个体数也还多，可以把粤北与粤中划为同一区。这是否可以呢？在我們看来，这也是帶有片面性的。远如衡山，就有樟科植物 13 种以上，山胡椒在南京附近就野生很多，向北亦可分布至山东，这就說明了樟科植物是热带和副热带性的指示植物之一，但不能單看它的存在和种类的多少作为华中华南分界綫的标志。

更以荔枝、香蕉、楊桃、番木瓜、菠蘿來說，在粤北地区是不能够自然生長的，虽有个別植株，也是在人工保护下長成的，一到严冬，大部分枝叶便被冻死，春暖后才重新发芽生叶。如 1955 年 1 月的寒流，使英德县中部和北部的龙眼的枝叶全都冻焦，直至 5 月間，树冠仍是焦黃的。因此，以作物的生長情况来看，我們認為粤北的自然情况与粤中也不同。

为了便于說明，再以英德北部沙口附近的滑水山的植物情况来証明我們这种看法是比較符合客观实际的。滑水山位于沙口之东約 30 华里和曲江大坑口之南約 25 华里，是一个由常綠闊叶树組成的、約有 7,000 亩面积的自然林，山高約 1,140 米，山势为东西走向，主要为由壳斗科植物組成，如青鈎椴、罗浮栲树、南嶺栲树、紅椴、長柄山毛櫸、冬桃、拟赤楊叶、紅背楠等。但这里却有着照叶林和副热带季雨林同时存在的特征。在山谷地带海拔 200 米以下的地方，有刺楸櫟、山蕉、观音坐蓮、胡椒藤等存在。刺楸櫟高达 3 米，整个山谷約有 40 多株，但都是較高的老树，沒有发现过幼苗，这說明这里的刺楸櫟是在趋向衰亡。但既然山谷仍有这些植物的生長，所以我們認為还是有副热带季雨林的特征。但檫树、麻櫟、長柄山毛櫸以及亮叶山毛櫸等温带树种也出現了，这又說明它和广东中部的森林景色是有差別的。也許有人以为这不过是垂直分布的差別，并不能以此作为根据。但是，在山脚海拔 200 米以下的地方，櫟木成叢地生長，檫树和麻櫟也有发现，这是非华南地区所能見到的。因此，滑水山显示出热带性和非热带性群

落的过渡地帶的特征。据乡民談，滑水山霜雪較大，山頂每有积雪，大树被雪压倒的現象也很常見，山下亦常下雪，有时結冰甚厚，用石块亦难击破。这样寒冷的冬天，为什么可以保留着象刺桫欏等的植物呢？我們認為这主要是地形的关系。因为山谷恰在两个东西走向的高山之間，北方寒冷的空气不致直接威胁它們。1955年5月，徐祥浩在滑水山看見刺桫欏的叶已被霜雪冻死，此时才从莖頂新抽出嫩叶，这便可以說明为什么除了这40多株老树外，再不能发现刺桫欏的小植株。

也許有人会問，既然从滑水山的植被上看，它是熱帶性和非熱帶性的过渡地帶，为什么界綫不直接划到滑水山，而只到英德县城附近呢？

我們認為自然区划应当注意到整个环境結構的特点，不能因为宜山谷地、乐昌盆地气候温和，就把整个桂北、粤北划到华南区；也不能因有些熱帶植物种类沿山谷地方侵入南嶺山地，就把南嶺山地划入华南区。因为在整个結構上，山地地形的基础使气候变暖，从而使溫帶植物种类在整个区域上占了优势。拿南嶺山地和湘中、贛中比較，显然相近，而有异于华南。也可以同样的理由来解釋为什么这条綫在粤东区不包括蕉嶺。这是因为蕉嶺是一个狹長的谷地，差不多四面都环繞着高山，在谷地里比較温暖，荔枝、楊桃、香蕉、大蕉、木棉、榕树、假菠蘿麻和露兜筋等都能生長良好，并能正常結实；但在山地則比較寒冷，如鉄山嶂、藍坊笔、双峯嶂等山頂隔三五年就会出现积雪。戴云山南坡的和溪，也有副熱帶季雨林发现，但是按照环境結構的統一性，我們也把它置于此綫之北。因此，我們不能把这一界綫固定起来，看成一几何的綫段；在这一綫附近，实有相当参差的过渡地帶性質（见图1）。

（七）本界綫也反映着华南华中兩区不同的动物分布。

由于熱帶性明显而植被繁茂，华南哺乳动物种屬（150种）比华中（120种）为多。若干标准的棲息在熱帶森林中的动物（树鼯、

長臂猿和若干种猿猴类)的分布,就現時所知,北界和本界綫是符合的(見图2)。

据广东、广西的通志記載,鱷魚^①、孔雀、犀牛、象的分布大致也都在界綫以南的华南地区。沿海珊瑚的分布也只有本区以內才有。

三 結 語

綜合上述,华南热带海岸地区的特点是,位置在热带海岸,具有热带性的气候和风化壳,植被和动物种类也和南嶺山地以北的有所不同。地带性因素、气候、植被、土壤等情况一致性的特点表明,这一界綫是可以表示两个大自然地理带不同結構特点的分界綫的。

按照自然地理带看来,华南区应和云南南部相連。但是由于位置、地形和構造不同,气候情况云南南部又有显著的垂直性特点,所以按照自然地理区域的原則考虑,本区西界应止于广西百色附近。

这一界綫对各省区内的自然区域分划也一样可以应用。实际上这一界綫也很早就为当地人士所熟知和应用。例如,桂北和桂南(或称西江),粤北和粤中,閩西和閩南,就被当地人士傳統地称呼着,表示两个不同的地区。虽然这不能作为自然区特点的証据,但是也表示了两个区域是有明显的地区差异性的。

这一界綫的划分,也反映着华中和华南两个区域在农业的活动方式上是有差別的。例如,就現在來說,冬作番薯以本綫以南地区为主要产区,本綫以北却不易栽植。甘蔗也分布在本綫以南,桂北、粤北、閩北即已少見,虽然某些品种的甘蔗可以分布到江苏、安徽各地。

热带果类如番木瓜、菠蘿、荔枝、龙眼、菠蘿蜜、芒果、蒲桃、楊

^① 不是指長江地区的扬子鱷类。

桃和香蕉等，也以本界綫以南为主，綫北沒有或只有少数植株，且結果多不良好。反之，溫帶果树如水蜜桃、李、山楂等却又以本界綫以北为主，华南所产，品質即差。当然，这些只是就目前的品种而言。

林产方面，如油桐、油茶、杉木，也以本界綫以北地区为主要产区。全国杉木多来自江南丘陵，南嶺山地南北坡（包括粵北、桂北）也是主要产区。松林也是如此。

本界綫对熱帶作物的移植和发展，有一定的指示作用。

本界綫既然是分开熱帶和副熱帶的界綫，因此，也可指示出熱帶作物的分布特性。例如在人工培育下，橡膠树已向大陆北移；个别椰子树能生長在珠江三角洲南部的开平、中山各地；咖啡可在广州中山大学校园內栽种，且在新会、漳浦等地已有作为农作物来生产的，菠蘿蜜在茂名、花县、惠阳、莆田等地都可生長，已經不限于阳江以南的地区；海南島的树棉已能移入新会县种植，且生長良好；海南島特产油料作物海棠树，也能北移南路各地；香茅、油棕等也能北移入大陆本区；香茅在广州附近生長，証明良好。这些例子，都說明本界綫以南地区無論在野生植被或經濟作物上都反映出熱帶特点。这样說来，华南地区实是祖国熱帶和副熱帶資源发展最有希望的地区。

最后，还要提出的，就是南嶺山地南坡的桂北、粵北和閩西地区，实际上是一个过渡帶性質（見图 1）。更由于这里位置和华南区域靠近，受海洋影响較大，熱帶性景观又沿谷地伸进来，因此国内学者对分界綫意見分歧。有主張以南嶺分水嶺为界的，有以南嶺南坡（即过渡区的北界）为界的，有以我們所述的界綫为界的，意見很难一致。我們所掌握的材料和野外观察以及关于自然地理区域分划的理論修養方面都很不够，我們願意在最近再花点功夫作更进一步的論述。

目前，我們認為南嶺地区和江南丘陵比較相似。理由是，山地

的特点,气候上的常发生霜雪冰冻现象,温带树种和照叶林景观为主要外观,以及砖红壤和真正热带性植物景观的不存在等,都是和华南区不同的。因此,我们主张应用这一线来分划华南和华中的自然区域。

主要参考文献

1. 罗开富“中国自然地理分区草案”(“地理学报”第20卷第4期)
2. 繆鴻基“华南华中自然地理分界线广东部分的意见”(油印本)
3. 徐俊鸣“广东的自然地理特征”(“中山大学学报”自然科学版1956年第2期)
4. 何 景“从福建南靖县和溪镇雨林的发现说到我国东南亚热带雨林区”(“厦门大学学报”1955年第5期)
5. 张宏达等“广东高要鼎湖山植物群落之研究”(“中山大学学报”自然科学版1955年第3期)
6. 侯宽昭、徐祥浩“海南岛的植物和植被与广东大陆植被概况”(科学出版社,1955年版)
7. 周光裕“山东植物地理”(“山东大学学报”第2卷第1期)

对华南自然地理区域特征的一些体会

一 对自然区域特征的看法

(一)我們以为自然地理学的研究对象是地理环境(或景观外壳^①, 依C·B·卡列斯尼克)。恩格斯說:“每一种科学都是分析單个的运动形态或一系列互相关联和互相轉变的运动形态的。”^② 自然地理学也正應該是这样的一門科学, 它研究地理环境的結構各要素和各因素間复杂的相互关联, 以及相互轉变的运动形态, 并且通过这些要素間联系和互相轉变过程的研究, 来闡明自然环境的結構和它們发展的規律性, 使得人类社会如何改变并利用地理环境。

这一門科学和其他科学一样, 是人类在生产实践过程中創造出来的。毛主席說:“人的認識, 主要地依賴于物質的生产活动, 逐漸地了解自然的現象、自然的性質、自然的規律性、人和自然的关系。”^③ 这就充分說明了自然地理学的产生, 有着为生产服务的基本任务。

地理环境的具体范围, 可以用“地理外壳”来表明。因此, 自然地理学不但有它一定的研究对象, 也有着明显的一定的研究范围。

(二)我們以为地理环境是一个巨大綜合体。同时, 这个綜合体内也有着局部的特点, 所以区域自然地理特点, 必須看成是在整

① 我們暂时把“地理环境”和“地理外壳”看成是异名同义。

② 恩格斯“自然辯証法”1955年人民出版社版第209頁。

③ “毛泽东选集”第271頁。

个地理外壳中某一部分的特殊結構。在整个地理环境里面，根据自然环境結構的特点来分划出有一定特征的几个区域，是符合自然地理学的研究对象的目的是任务的。

在社会主义社会計划工作中，自然地理区域的特征是必需的基本知識和資料。在适应区域特点的原則下拟訂的各地的建設計划中，也把自然条件作为基础条件来考虑。例如广东省第一个五年計划的拟訂，即考虑到充分地發揮和利用华南优良的地理环境，作出了大力发展农业(热带和副热带作物)生产的决定。

因此，正确地进行自然地理区划研究，把客观存在于自然界的自然綜合体表现在地图上，是最合理和最有效地利用自然环境的必要条件和先决条件。

(三)区域特征是指“主要的区域綜合特征”，它是由各个主要要素的綜合状态中表露出来的。这样，構成自然区域的各个要素(如地形、气候、水文、土壤、植被等)的区域性特点，应该首先精密檢查。然后再去分析各要素間的綜合状态，使構成区域环境要素的主要綜合特征显示出来。

(四)在分析自然区域特征时，必須首先注意到一般性的地理規律，即自然地理地带性因素的特征。因为自然地理带是地表最基本的結構。

然而自然地理地带性的特征，实际上是常被扰乱的。地球外壳本身的結構和地球内力作用的影响(如地体構造、海陆分布、地形和最近地壳运动等)，都参与这种扰乱，而且每每作地区性的分布。这样，地球表面各个地区按照它本身自然历史发展过程的統一性，地带性和非地带性因素的結合，形成了另一个区域的地理环境的綜合特征，这种地区特点，是可以兼跨几个不同地带的。

所以研究自然地理区的特点，应该由地带性和非地带性的特征綜合来考虑，才能比較客观地反映自然环境結構的真实性。

基于以上观点，我們認為华南地区的主要区域綜合特点是明

显的，試作如下分析。但是由于掌握的材料有限，也只能停留在最初步的階段，即重点地去認識自然特征，作为学习苏联自然区划理論的一些很不全面的体会。

二 对华南自然地理特征的体会

(一) 华南地区的地理位置特征是热带性海岸区域

1. 区域范围 本文所討論的华南自然地理区域范围，系指百色、来宾、怀集、英德、龙川、大埔、安溪、福清一綫以南地区，当然包括了海南和台湾兩大島，以及南海上的其他島嶼和沿岸島嶼。

2. 热带性海岸位置 在这地区中，回归綫横貫本区北部，太阳每年有一次至兩次正射地面，陆地表面接受热量特多，而冬季又能受到热带性的南海高温水体的影响，所以从位置上說来，华南是祖国最富热带性的海岸区域。

这种适当大陆东边沿海的地区，是被季风环流所控制的。因此，摆脱了回归干燥帶和信风帶的影响，而成多雨地区，和一般热带区域不同。

面向海洋的海岸位置，使海洋影响明显，是本区位置上一大特点。华南地区临近南海，海岸綫又特別長。沿海岸有无数港湾和島嶼，加上南海潮差又小(一般不及2米)，为港运提供了良好条件。南海暖水，不断冲刷沿海地区，使海洋性影响深入本区各地，同时又使漁鹽业有良好的基础。此外，位置的影响也使本区成为热带性海洋漁业的基地。因此，华南地区的特点，从位置上看来，主要是以热带海島为最基本的特征。

(二) 华南地区的气候是以热带气候^① 为基本特点的热带季风类型

^① 热带气候暫以年平均溫度 20°C 为范围(依C·B·卡列斯尼克)。

1. 热带特点反映在炎热季节很长和没有冷季^① 全年极少霜雪和冻结现象 华南气候特点,以太阳辐射分布情况来说,是和其他热带地方一样的。全年炎热季节长达八个月。沿海一带,在珠江口以南,冬天仍可穿单衣。南部炎热季节可长达十个月。海南岛南部更入于标准热带范围。在本区北边,冬季和暖,平地一般没有霜雪,^②只有在高山上才见霜冻现象。桂平、梧州、清远、潮州、漳州一带,如平地生霜,即成灾害。因此,平地无雪和无霜期的界线,可作为华南区域的北部界线的基础。气候暖热,配合着雨量丰富,使本区具备了全年都可耕作的优良条件。

2. 冬季寒潮破坏了热带气候特征 华南气候另一特点,就是在和暖的冬季里,寒潮突然南下扰乱,破坏热带特点,在极端情况下,更成为华南天气上的反常现象。本区平常年份没有霜害,但在1955年1月,强烈寒潮南下,平地区域都发生数日霜害和结冰现象。如珠江三角洲上,有三个晚间出现静水结冰现象,海南岛山地也有静水结冰现象(平地未有纪录)。广东全省冬作番薯,一半以上受害,热带果木如木瓜、香蕉、番石榴、菠萝等也大部枯萎。这样看来,华南区热带特性是不标准的,有变态的。冬季寒潮的作用,使冬季各月平均温度降低至 15°C 以下,按柯本气候学分类,已属于副热带气候区域。冬季寒潮的侵入特点是阵发性的,所以虽然大大影响了作物的生长,但是寒潮过后,气温仍急速上升,人们仍可穿上单衣,表现出热带性特点。

如果我们能消除寒潮南下的威胁(如有作物保护设施等),华南区域副热带作物的收获就能得到保证,热带作物地区也可以大大地扩展至本区北边来。

怎样防止寒潮南下,这一问题必须在全国范围内考虑,如在寒潮南下的通途上广泛建立防风林带,或许可以使这种突发性的冷

① 以月平均温度超过 20°C 为炎热季节或夏季,低于 10°C 为冷季或冬季。

② 据李庆霖材料,广州四十年来只下过两次雪。

重薄层气流在地面部分加强暖性变质。事实上，防护林的效果也具体地表现在对小气候的改变，例如在1955年春发生结冰现象时，在有林木保护的住宅区内和广州市内的木瓜、香蕉，都未见到枯萎的叶子。椰子在澳门的公园中还有结果（不成熟的）现象，^①但在没有林木保护的附近地方或更南方的海岛如上川岛和下川岛等地，却不见生长。具有老茎生花的菠蘿蜜，还可在花县和广州河南农场内生长。这些情况，都说明了主要是受到植物和建筑物保护的缘故。

3. 南岭山地对华南地区的保护作用 1,000米高的东西走向的南岭山地，对寒流是有阻隔作用的。粤北山地南边（佛冈）、桂北山岭（以昭平为中心）、粤东九连山地和福建戴云山脉的东南部（以龙岩为中心）等山地，都是1,000米以上的广大山区。南岭山地的阻隔，不仅增强了本区的热带特点，而且使热带景观也同时存在本区以外的南岭山地中位置隐蔽的盆地内。例如在乐昌盆地内即有木瓜、番石榴、香蕉生长。柳江的宜山、河池，韩江的蕉岭，九龙江的和溪等地，热带景色非常明显。因为寒潮往往停滞在山前，故坪石下雪，而隔着1,000米高的瑶山的乐昌平地仍然暖和。^②

韩江的蕉岭，杨桃和番石榴在谷地里作野生状态，^③而旁边高山山顶却常被雪。永春谷地，亦有山地凝霜、谷地和煦的对比。河池、宜山谷地一带，全年可以不见霜雪，和柳州冬季可结冰的情形恰相反，宜山极端最低温度是 1.7°C （1939年1月28日、30日），柳州是 -1.7°C （1933年1月14日）。这些例子，表示华南地区的热带特点，即使在更北的地方也可在适宜的地理环境中反映出来。

相反的现象，主要的谷地，尤其是南北走向的谷地，却又成为寒潮南下的孔道，如柳江谷地使来宾、象州一带成一寒流积聚地

① 何大章教授告诉作者。

② 吴尚时、何大章“广东省的气候”亚新地学社1944年版第17页。

③ 徐祥湛教授告诉作者。

点,北江由曲江到英德,成为較冷的寒流积聚地区,桂江谷地,也使梧州寒冷特显。

4. 海洋的影响使气候不致极端 华南虽在热带范围,但由于大陆东岸的海岸位置,得季风环流影响,夏天不致象长江谷地那样的酷热。最高温度一般稍高于人体温度(38°C — 39°C),这是由于夏季风由凉快海面吹来,低温多湿,调节了陆地极端状态。而湿气登陆后,使天空云量增加,雨量也增多,因而大大的减低酷暑的程度。

在天气安定时间,又有海陆风的调节。山地存在,使山谷风也多,因而减低陆地上日温差变大。在十几公里到二十几公里范围内的沿海地带,山谷风和海陆风又每每协调起来,加强调节的作用并扩大其范围,渔船就利用它早晚出航和归航。海陆风和山谷风的调节,减低了陆地上的日温差,气温变化和缓,夜间暑气全消,凉快异常(鼓浪嶼、汕头、香港、澳门和珠海等地都有这种情况)。例如香港日温差最大是在9月,但是也只有 5°C 。

5. 雨量多、雨期长、但变化大,也是华南气候的特点 华南沿海地区,由于夏季风和台风由海洋吹来,雨量充足。加上沿岸有山脉,可以截留大量水汽,例如在莲花山南坡雨量是1,800毫米,但在北坡只有1,600毫米(兴宁、龙川等地)。全区年雨量在1,500毫米以上,局部山地更有2,000毫米的(如潮阳、惠安、揭阳等地),台湾北部更有8,000毫米以上的世界多雨纪录。

雨期长表示在雨水来源的众多,夏季是赤道气团盛行季节,中午必有雷雨,入秋是台风雨,冬春时有冷锋雨及气旋雨,因此,全年各月都有相当雨量。早期发生多在春夏之交和秋末冬初的季风转换期,这时期每见太阳强烈的干燥热带气团下的晴燥天气。所以本区虽然年降水总量很多,但是这种变化仍然很容易产生干旱现象,往往一方面要抗旱,一方面又要防洪。

雨期变化性大表现为雨期先后不定,在农业兴盛的华南区,延

迟十日即可成灾,因为这正是播种或收割时期。1954年大旱,主要即由于天气失常,无雨达60天以上所引起,当然,地形和植被稀少也起一定作用。

6. 台风天气是华南天气的主要特点 台风对本区很有影响,在3—11月的八九个月里都可能有台风灾害,每年平均有兩三次,台湾最多平均有四五次,最高月平均纪录可达七次。^① 本区北边的大埔、英德、来宾各地,都能受到台风恶劣天气的影响;更北的南岭山地区域,却因地形阻挡,台风不能深入,影响微弱。而西江、东江谷地内部,却和沿海地区一样,常常受到灾害。因此,台风天气可說是本区天气上一大特点,也表示华南地区的热带气候特色。

7. 华南气候特点在本区地理环境中的地位和作用 华南地区丰富的雨量,使地形切割破碎,流水为地形上的主要营力。高温多湿,使地表岩石的物理、化学和生物风化作用都很强烈,砂铝残积风化壳一般可达20米,使地面更易于侵蚀。在山坡丘陵地分割破碎,在河谷地方成立广大谷地和盆地,新冲沟系统不断产生,土壤流失,河谷海湾冲积强烈。例如台山广海渔港和汕头港,已成为浅水湖状态,小船也很难靠岸。珠江口外,沙田不断增加,例如大小淋岛在低潮时已连接大陆。

丰富的雨量,使本区河川流量丰富,水力蕴藏量大,航行便利。但是善变的个性,又使河川易于发生洪水和干涸现象。随季风雨而变化的夏高冬低水文型格,也由是成立。

气候对土壤生成过程的影响,当以砖红壤化进行最为明显。炎热多雨的地区,岩石中各种矿物的氧化、水化、水解和砂铝铁氧化物的残积作用,都能达到最高的程度。一切岩石都可由长期风化成为砂铝残积风化壳;有旱季存在的华南地区,更是祖国唯一的砖红壤发育良好的地域。

植物景观是按气候特点表现出来的,更有地带性的植物景观

• ① 曾昭璇“台湾的气候”,“地理学报”第20卷第2期。

帶，即南部为热带雨林，北部为热带季雨林。这两种林相，都以热带性林相(热带性植物种属和生态类型)为共同特点。

热带气候的影响在陆上为副热带性动物的繁育。热带雨林标准动物如长臂猿、树鼯可在本区发现。对昆虫的影响，如为害稻禾的三化螟虫，可以繁殖五六代之多。在海洋上，暖海鱼类的特点也很明显，例如银鲨特多，而小黄鱼缺乏。

(三) 华南热带海岸地区的地体结构是由山丘性 陆地和陆裾组合而成的

1. 华南地区以断裂带为构造上的特点 南海海盆和大陆之间，自第三纪以来即不断发生断裂现象，使华南地区和北部南岭山地间具有明显不同的特点。近海地区和闽浙沿海都有同受太平洋褶皱带影响特别明显的特征。由于很厚的白垩纪火山岩系地层在西樵山发现，我们认为太平洋褶皱带应移至珠江三角洲地区。

断裂作用使大陆上升，和沿海地区下降，这样就构成了华南地区的基本轮廓。上升陆地成为 1,000—1,200 米的准平面(或侵蚀面)，其下还有 800 米、650 米、450 米、350 米各级侵蚀面存在。下降的沿海地区又成为曲折的、港湾众多的海岸和广大的陆裾，溺谷的形态也非常明显(香港附近即有三条)。因此，沿岸有不少良港。

第三纪以后，火山岩沿断裂线喷出，目前死火山地形还普遍存在。例如海南岛北部，即有多处死火山(如雷虎峯、高山嶺等)。湛江湖光岩也是一个火口湖。玄武岩喷出也在海岸地区发现(如湛江、厦门、同安各处)。雷州半岛南端(20—40 米海底阶地)、海南岛北部、台湾海峡中的澎湖群岛(高出海面 40 米的海蚀阶地)，都是由广大玄武岩阶地构成的。

2. 微弱地震也是本区的特点 在旧的地震图上，一般只绘上瓊州海峡、台湾海峡及潮汕地区三个地震中心地带，而忽略珠江口也是地震集中地点。

下列統計就可說明。按“**廣州府志**”所載，由公元280年（晉太康年間）至公元1848年（清道光廿八年）間，共有地震七十八次。在記載最詳細的明萬历年間，几乎平均每隔兩年即有一次，由1577年（萬历五年）至公元1620年（萬历四十八年）的四十四年中，即有十六次。且有連續數日的地震記錄，如1605年（萬历三十三年）8月5-11日。清康熙年間及乾隆年間也有同樣的情況。在本區北界的英德只有兩次。“**韶州府志**”則全無地震記錄發現。

這樣，我們可以說沿海一帶由南路經珠江口到台灣海峽，實在同樣是一個有地震活動的區域。

3. **華南陸地區域地形特點**，是由1,000—1,200米中等山地山体碎切而成的**廣谷盆地山丘區**。華南地區千米以上高大山脉，都由石英岩（古生代褶皺地層）和花崗岩（白堊紀）穹窿體等硬岩所組成。但是本區高大山脉，一般多在1,000米上下，山頂也每有平坦地面（如羅浮山頂、八鄉山頂等），表示侵蝕面的殘留部分。目前本區主要是由流水侵蝕作用沿構造下陷地帶和弱岩地區（如二疊紀、侏羅紀、砂頁岩系、紅色岩系等）侵蝕所成的廣大谷地和盆地的破碎地貌。例如東江即沿東北—西南走向陷落帶流行，沿途有不少盆地（河源紅盆地、惠陽盆地等）。

目前各大河流是以流經平原盆地并通過一個峽谷又進入另一廣谷或盆地平原的地形為特點。例如西江沿途谷地即有許多盆地和峽谷相間，南寧盆地和高要盆地都有這種情況。梅江沿途也有興寧盆地和梅縣盆地。

同時，河川在下切過程中，局部地區（例如在硬岩地區）更有遺傳現象發生，如北江的飛來峽、西江的三榕峽和羚羊峽等遺傳峽谷，表示目前河川是在一更古的地面上發育而來的。

4. **割切分類的地形區** 華南地區高峻的地勢和豐富的雨量使流水侵蝕在沿海一帶特別強烈。新生河流不斷由南海向內陸伸切。主要大河在長期發育過程中，將本區切成廣大谷地和盆地。

上游部分也已深切入本区以北的南嶺山地，成为峡谷地形。因此，按照侵蝕地形地帶性的分布，南嶺山地实在应和华南地区分开，即前者是“破碎山地区”，后者是“广谷盆地山丘区”。欽江、罗成江、鉴江、西江、东江、北江、韓江、九龙江和晋江等，在本区都有广大谷地和盆地，并且在下游沉积了广大准平原和三角洲，成为本区农业中心地域。但是各河上游都切入山地，成为峡谷。山地切割成破碎地形。

这里南海斜面河系深切谷地，不断深拓北进，使回归綫以南的热帶景观能沿谷北伸，热帶气候和植物景观每每出現于回归綫以北地区。这种混杂情况，使人們对中华华南自然区域的分划产生了許多不同的看法。

5. “多”字構造^① 支配华南地形发育 割切作用受东北—西南走向褶皱帶和西北—东南走向断裂綫所支配。所有高大山脉如十万大山、罗阳山、云开大山、罗平山、^② 蓮花山，以及海岸上无数島列(如万山群島、担竿列島等)，都是东北—西南走向。介于其間的河谷，如欽江、罗成江、鉴江、西江、东江、梅江等主要而广大的谷地，也都作东北—西南同一走向。因此，按地形来分出华南地区，可从西江谷地的北沿，經過横貫粵中的罗平山脉一段，再东南折入閩东南沿海海岸50公里左右地帶(主要包括各大河的广谷区)划一綫。上述走向的山谷，多在这綫以南，这綫以北，山脉走向多为南北或东西走向，構造复杂。

本区内另一主要走向是西北—东南走向，使若干主要河谷(如晋江、九龙江、韓江、新河水等)、盆地(如南宁盆地、梅县盆地、兴宁盆地等)、海湾(如珠江口湾、大鵬湾、湄州湾、兴化湾等)、島嶼(南

① “多”字構造依李四光先生的構造型。

② 罗平山脉的名字不見于地图上，是已故地理学者吳尚时教授提出的。这条山脉，系指由罗定經云浮、高要、英德至新丰、連平的一連串古生代岩系所成的明显的山脉。

日島、上川島)以及山脉(韓江東岸鳳凰山等)都反映這種方向的影響,溫泉排列也每每如此。

因此,海岸地形也是特殊的,呈縱海岸和橫海岸組合型式,常有十字形水道和菱形島嶼(廈門、金門、香港、大嶼山等),很有利於漁業和遠洋交通的發展。這種海岸,我們特別替它起一個“華南型山地海岸”的名稱^①。

6. 新斜面河系和次成谷的發生 在第三紀末所成立的准平面隆起以後,順向河道沿古地面流向南海,在新的准點作用下產生了目前的新傾斜面。因此,在褶皺軸部分,花崗岩和堅硬古生代石英岩系所成山嶺,也每被順向河川切過,成為峽谷,如北江、韓江、九龍江、晉江、西江,都有相同現象。西北—東南走向斷裂,幫助它們的生成和今天的下切作用。至於廣大谷地和盆地又每和構造低地或弱岩地帶相符,表示次成狀態。次成谷地在今天已發展到更主要的地位,成為華南地區主要地形特點。

廣谷中或海岸上廣闊階地和河口三角洲的存在,也是本區的地形特點。

7. 華南地形特徵對本區自然環境的作用 地形對氣候的影響,最明顯的是北方的1,000米以上的南嶺山地阻擋寒潮南下(少數谷道除外),而本區內廣大谷地和盆地的隱蔽地形,也提供了熱帶氣候的優良孕育地點。開朗的廣谷和盆地地形,對夏季風的深入和接受也非常有利,台風因此能在本區各處出現(東江谷地和西江谷地都有記錄)。和夏季風向垂直及和海岸平行的山脉,又能截留較多的雨水,因此較陡山坡流下來的暴流非常劇烈,每可成災,如西江、北江等。豐富的地形雨,又使水道流量豐富,四季水滿,利於航行。

由於廣谷和盆地的存在,山體的切割破碎,河川堆積物多,因此,河谷土壤和三角洲及海岸地帶沖積性土壤能有廣大發育面積。

^① 見本論文集“珠江三角洲地貌類型”一文。

大河谷里和沿岸階地地形又便利了磚紅壤化作用的进行。

地形对植物的影响,表現在垂直地帶性的森林分布。副热带常綠林可在海南純热带地区的五指山上部发现,而千米山地的上部,多屬副热带常綠林景观,台湾更有由热带林到温带林的急速的垂直变化的景观。

海水分割大陆地形,也使本区分成两个动物地区,即海南热带雨林性的动物群和大陆上的动物群。大型猛兽如虎、豹等,很少見于种类貧乏的海南島和台湾島。

(四) 华南水文特点是流量丰富的夏漲冬干 季风雨水河川类型

1. 短而壯的季风型雨水河川,水力蘊藏量丰富 区内河川受新成立的地形傾斜面不广的限制,多屬短小,但由于雨量多,地表坡度大,逕流率大,河川水量非常充足,每方公里排水量达 25 秒升以上。丰富的水量可造成深水河床,因此,在广谷和盆地流着的小河川,也有深水航路,使短短河川也可以航行(如兴宁的新河水、罗定的南江等)。由于水量丰富,水力发电在本区非常有利,广东省第一个五年計劃中,广州北面一条短短的流溪水所开发的水力就达到 45,000 瓩。

冬季水低,但仍有不少水量。夏季由于有气旋雨、雷雨、台风,水量暴增,洪峯起伏,断續的有三个汛期,就是农历五月的“龙船水”、七月的“燒衣水”和“秋汛”。这都是暴漲性的洪水,洪水量很大,水位下退也快,季风雨型的水文变动剧烈的特点很明显。低水时期,除冬季低水期外,也常发生在春夏之交;尤以短小河川更为明显。如 1954 年大旱时,韓江口只有 64 秒公方,小河更可干涸(如南路各小河)。珠江三角洲上的航道,也有漲水和低水航道之分。

2. 季风雨水河川的暴流特性,因地形影响而加强 由于山丘地形坡度大,破碎性强,暴流多,又无良好森林被复,暴雨容易成

为大量逕流,集中河谷,使水位急速上漲;尤以本地区北部各河,因受南嶺山地流下的河流汇注的影响而更明显。如韓江在大埔一次洪水上漲一兩丈,梧州漲兩三丈,增城东江可漲丈余,即台湾、海南各山溪,也能达到这个数字。洪水流量,西江可达5万秒公方以上。^①

沿河峡谷和堤防的束水,也是促使河水急漲的一个原因。

因此本区河堤的建設和下游排水道的改良,就成为主要研究的问题。

3. 开朗谷形和漏斗湾河口,也是河川形态上的特点 区内各大河川多已接近下游,都有开朗谷形存在,河口多如漏斗湾形,并和多港湾海岸相配合。晋江、九龙江、榕江、珠江、潭江、九洲江、欽江等都是这样的河口。

三角湾狀河口对冲积地形是很有利的,因为流水到这里流速减低,大平原往往在这里生成。三角湾对于海潮入侵很方便,上游洪水常常因受潮水頂托而加强。

4. 海潮作用的深入 由于河口形态特殊,溺谷式的深入大陆,海潮作用能頂托大河下游流水反流百数十公里。例如西江潮流直到三榕峡,北江到石角,东江可到惠阳。洪水发生时,溯流頂托延長了洪水持續的时间,如再加上台风,沿河和三角洲一带堤圍最为危险,常成严重水灾。旱季时,鹹潮入灌,也成为沿海各大河川平原农田的严重威胁。例如珠江1954年干旱,鹹水倒灌,直达南海县境。海堤和水渠涵閘設備,由晋江至欽江,都同样是很主要的防潮措施。但在平常状态下,潮汐漲退也便利了农田的灌溉和排水。

5. 由地形划分的水文区域 本区河川水文特点,按地形可划分为三角洲水文区和河谷水文区。前者水道分歧,水量分散,流量减低,含沙量减少,泥沙停积,堆积作用大,深水河道常常变化,

^① 珠江水利局纪录。

間有河川因壅塞改道現象，由于接近海面，潮差又小（华南潮差很小，約2米左右），水位升降微弱，堤圍不要很高，潮汐影响水流可以产生溯流現象。实例以珠江三角洲为最突出。全区因受潮水影响，溯流向上直入广谷地区；河道分歧，常淤塞改道，河口堆积，沙田不断增加，沿海圍堤高只有2米左右。晋江河口泥灘鹽地，由死海崖判断，已外伸十多公里，河道也分歧出海。其他各江都有同样情形。

广谷地区河川常有峡谷存在，加上雨量强度大，逕流率高，促使水位升降急驟，要有很高的堤圍，平时岸高水低，但河道固定，流速大，河床仍有下切能力，和三角洲区成显明对比。

（五）华南土壤以磚紅壤化为主要特色

1. 气候环境可使岩石强烈分解，紅壤为本区主要土类 在炎热多雨气候下，各种岩石的风化进行非常剧烈。各种造岩主要矿物在风化过程中，都能发展到最高的階段，即受氧化、水化和水解作用，都能生成类似殘积物（石英、高嶺石、三水鋁矿和各种氧化鉄）。

富鋁化作用是本区风化作用的特点，完全适合磚紅壤化过程的发展。这和本区的地形、气候条件有很密切的关系。各种岩石能彻底分解，同时，由于雨量众多，又使风化层中鹽基淋溶，土层中可累积三氧化物而成紅壤。并且由于在酸性淋溶下鈣質缺少，但鉄質却可以在旱季时聚积到地表上来，鉄結核和鉄盤的产生非常普遍。和南嶺山地多灰化作用的情况不同。

2. 丘陵階地地形，大大便利了磚紅壤化作用 由准平面以至广谷盆地内部的广大階地存在，表示地面第三紀以来已受了長期侵蝕作用。因此，和緩地形部位的土层也进行了長期的风化作用。土层絕對年齡很古，時間上保證了磚紅壤化发育的成熟，风化作用深入，可达60米之深，一般也常在20米以上。

其次，广谷階地地形的平坦，使紅壤保存容易，不致流失，也成为保証磚紅壤化发育的条件。

3. 磚紅壤是本区特征性土层，反映着热带性特点 在雷州半島上，可看見兩三层鉄盤。由于侵蝕，鉄盤有时暴露于地面。晋江也可見小鉄質結核滿布表层，而下部是斑紋显著的磚紅壤。由是在本区盆地广谷地区，除了高山(1,000米山地)和受急坡影响的地区外，实在以磚紅壤为突出土层，和粤北、桂北以紅壤及灰化紅壤为主要分布的情况不同。

紅壤化作用的很快深入和发展，更可为热带特点助証。在广州北部流溪水河岸20米階地上^①（高出海面10米左右），是最近一次隆起的冲积层，今天即有良好紅壤化发育。地面为沙質土，半米以下即为紅色土层（1—2米），再下即为斑紋层（2—3米）。而母質为未受风化的粗粒砂礫，受粘土填充而見压紧。这更可說明本区紅壤化的主导性。

本区气候环境和地形发育，都能使岩石完成磚紅壤化，所以磚紅壤的地景也具体表现出华南地区热带性这一特点。

因此，由分布上看来，磚紅壤的北界可成为华南地区和其他区域的分界綫。最突出的是在福建的磚紅壤分布到福清，正好和全年无霜界綫大致符合。沿閩南海岸磚紅壤的分布，也和本区东部界綫相符合，且在海岸階地地形上才有发育。广东、广西在回归綫以南才有发现，更是完全符合华南地区的范围。

（六）华南植被以热带性景观为基本特点

华南区域内的植物地理地带性，也以热带性植物为基本特点。更詳細的考察，可再分为下列各带。

1. 海南应屬热带雨林 热带雨林特点在海南島东南部的林地最为明显。这里全年在 18°C 以上，雨量在 2,000 毫米，冬季虽

^① 剖面地点在太和市西大瀝乡大瀝村前的溝谷內。

然較旱，但雨量仍不缺乏。森林結構分層現象不明显，显著种屬也难找出。乔木有番荔枝科、苹婆屬、榕屬、柿科等植物，灌木有番荔枝科、竹类和若干棕櫚科植物，草本有芭蕉科和天南星科、草本羊齿等，附生性有若干蘭科和蕨类，藤本有夾竹桃科、蘿藦科、雞血藤等，腐生植物有菌类。这些无疑都近于熱帶雨林相。

紅树林在这里很发达，有十科十六种，紅树科的就有四屬七种。經濟作物有椰子、咖啡、檳榔、胡椒、劍麻、香茅、海棠、橡膠等。但由于寒潮仍能影响本区，故和純熱帶雨林不同。

2. 海南島北部和雷州半島是熱帶干燥型疏林草原^① 海南島北部和雷州半島一帶丘陵地区上，由于春夏之交和秋冬常有旱季，太阳又强烈，地形、土質又不利水分保持，更加上了人为的破坏如刈伐、火燒等，天然林相已不易見到，但目前植物群落表现为耐旱林草原状态，和自然环境特点是一致的。植物种类主要由禾本科草地和疏林叢叢混合組成。森林的消失，从今天的疏林狀況看来，是由于人为的破坏。叢叢的植物种类，乔木有胡桐、芒果、黃牛木等，灌木有桃金娘、山芝麻、野牡丹等，附生植物很少，阴生植物也少，灌木和草本多有刺。砍伐不到的較高山地（如徐聞一帶山地），林相变密成熱帶雨林相。經濟作物有椰子、菠蘿、荔枝、甘蔗、胡桐（土名海棠树，可以榨油）等。

3. 大陆部分是熱帶季风雨林^② 在本区北部，由于冬季寒潮影响明显，純熱帶性种屬减少，植物景观漸向副熱帶景观过渡。椰子、树膠等熱帶性作物，只能在沿海一帶保存。但是华南区的大陆部分仍保持了濃厚的熱帶植物景观。虽然由于开墾，失去原始植物林相，但若干地点（如鼎湖山、罗浮山等）的殘留林地和次生林地的情况也反映出熱帶季风雨林的特点。只有在本区以北的南嶺山地，才是真正的副熱帶常綠林区域。

① 类似薩凡那地区，但不等于一般的薩凡那。

② “熱帶季风雨林”比“熱帶季雨林”名詞为好，因前者可知冬季有較冷气温。

熱帶性的樹種，如黑柄桫欏、鴉胆子、豬籠草、白膠藤、海芋、假苹婆、花皮膠藤、黃藤、多花山竹子、假桃榔等仍然生長很多，莖花植物如數種無花果屬植物亦有不少。森林結構較海南島東部為單純，詳細分劃，仍有六七層。藤本和附生植物仍然繁茂，露兜樹、番石榴都可成野生狀態。

在本區全部地帶，海岸紅樹林植物只有七種，屬紅樹科的有秋茄樹和木欖兩種。

在本區最常見的是熱帶果物，^①有甘蔗、香蕉、楊桃、荔枝、木瓜、番石榴、蒲桃、苹婆、龍眼、芒果等。當然副熱帶果類（如柑橘類）更是繁生。

由是可見華南地區熱帶性植物景觀是濃厚的，這是祖國的主要熱帶作物地區。華南地區以北，熱帶性植物即不顯明。

4. 華南區以北的南嶺山地區，屬於標準副熱帶常綠闊葉林。南嶺山地區和華南地區有很大不同。最顯明的是荔枝、楊桃、木瓜、蒲桃已難生長，組成林相的樹種中，有很多溫帶植物，其中冬季落葉的也不少（如若干種類山毛櫸科植物）。上述熱帶型植物全部絕跡，在發展階段較高的林相看來，主要樹種為石櫟屬和柯屬等。標準溫帶樹種，如山毛櫸屬、櫟樹屬、栗樹屬、赤楊屬等，已可見到它們最南止於宜山、大明山、金秀瑤山、陽山、英德北部、龍川、龍岩、德化一綫以北山地。華南地區不見櫟樹和栓皮櫟。

5. 關於華南地區植物熱帶性的論說 我們認為華南地區植物熱帶雨林的特點很濃厚，今天只是由於人為原因才有了變化。拿本區北邊的西江谷地和三角洲北部的情况來說，熱量和水分很充分，全年都有雨（廣州12月也有30毫米以上），熱帶濃密的林相和分層的眾多，都可表明。喬木都有熱帶特點，堅硬革質有光澤的葉片，無芽鱗的芽，高大和板根的生態，樹干光滑。林內有着大量附

① 熱帶果類以不能受霜害為主要特點。

生和藤本植物，大叶不分枝的高大的棕櫚科植物很多（鼎湖山森林內乔木层下就有成林的魚尾葵），并且在一小块地方树种很多，如鼎湖山1,900亩次生林內有600多种。^①

藤本植物在西江谷地也是主要的。大藤峽就是以藤类植物的发育而得名。在次生林里，大如小柱的和长达数十米的热帶藤本植物不少；由于密生，小乔木常被压倒，挂索狀的藤本植物也使林中不易通行。海南島是藤織品主要产区。

附生植物也很发达，吊蘭今天已作为觀賞性的室内悬挂植物。1950年作者在乐东县附近还看見榕树寄生在另一巨大榕树上。

最典型的热帶乔木特点的老莖生花現象，如菠蘿蜜等也沿西江谷地分布，由南宁、梧州直到广州（见图2）。

一般人以为代表热帶树木的木棉和榕树，实在可分布南嶺山地和閩江中游，个别适宜的地点可分布更北（如榕树沿海更远达浙江瑞安）。椰子更可深入博白。沿海一带具有支柱根和呼吸根的典型热帶植物紅树种屬很多。具有板根的木棉也分布在本区各地，在海南島更成野生状态，表示出热帶的特点。

由生态說来，本区应是以热帶植物群落为主要景观的。

由植物种屬上看来，也可得到同一結論，因为标准的古热帶植物种类本区大都具备，桃金娘科、棕櫚科、秋海棠科、猪籠草科、露兜树科、番荔枝科、蘿藦科、柿科、藤黄屬、榕屬和引进的美人蕉科、木瓜屬等都是本区容易生長的种屬。仙人掌科植物在华南各地野生很多，也可以表示本区热帶特点。

为什么本区有寒潮影响，而植物还表現明显的热帶性呢？我們以为植物既然以乔木群落为主，在原始状态下，密閉的林里，热帶雨林当然可以保持自己的特性，林外的寒潮不容易破坏群落內部的結構。至于本区内热帶种屬个体較少，当和墾殖后林相的次生性有关系。

① 張宏达同志的研究指出。

(七) 华南热带性动物区域的特点

1. 华南地区是热带性动物生长地带 典型热带雨林动物，如长臂猿和树鼯分布在西江谷地和海南岛，可以很好的说明华南自然环境的热带特点。

同时，典型热带动物的绝迹，也是近数百年的事实，和历史上海南开发南方的记载是相符合的。^① 例如十万大山一带，在明洪武年间还有象存在，由于象群危害庄稼，就派了2万士兵去围剿，并且设寨守护。这是史册记载着的。“漳州府志”也有白象危害禾稼的记载。犀牛和猩猩也是同样被记载着。今天猿猴类的众多，以及象在滇南仍然存在的事实，都可推知这些记载是正确的。

孔雀和凤凰的记载也很详细，分布在西江谷地和广东高州、廉江、罗定一带的山地丛林里。记载还说及人们杀害孔雀和凤凰用作食料，对最后的产区以及孔雀的生态和习性，记载也都很详细。^② 孔雀和凤凰大概是宋代以后才在华南灭绝的。

今天多种有美丽色彩、肥胖而不善飞行的热带鸟类，如翡翠、鸬鹚、鸚鵡等，也以本区为主要产地。相反的，若干温带地区性鸟类（如桂林相思^③），也有以西江谷地为分界的情况。

爬虫类更有已被灭绝的鱷魚。^④ 按记载大概是在宋以后才灭绝的。潮州和西江谷地，有多次关于打杀鱷魚的记载。

分布本区的昆虫类也有特征。由于温度、水分条件的适宜，蚕在一年内能有六七世代，对稻田危害最大的三化螟在本区也有五六世代，而在南岭山地区却只有三四世代。

按照大略的估计，本区由于热带季雨林的特点，高温多湿，食料充分，动物种类特多，哺乳类即占全国各区的首位（约150种左

①② 见“广西通志”（清嘉庆6年版）。

③ 徐祥浩教授处了解得来。

④ 不是指长江地区的扬子鱷类。

右^①)。

2. 热带海洋生物丰富 本区沿海最突出的热带海洋生物，首先是珊瑚的生长。在澎湖群岛、台湾、海南岛和雷州半岛沿岸都有。目前繁生的珊瑚，若干种属且已成为贵重饰品。玳瑁及含珍珠的贝类等，在历史上，在现代，都是本区著名的特产。台湾珊瑚业和珍珠业的发达，早就出名，是今后非常值得发展的事业。

暖水鱼类和其他海产品，以种类繁多和产量丰富为特点。鱼类繁生，使沿海一带都能成为著名的渔港和鱼场，华南海岸是全国渔港最集中的地点，重要的有北海、海口、榆林、湛江、珠海、澳门、香港、广海、汕尾、汕头、厦门等。暖水鱼类种类的繁多，以及热带海产的丰富都和东海渔业不同。

三 結 語

根据上面各个地理要素分析，可以了解到本区各个主要地理要素间有着密切的联系，并组成一个有特定地区特点的自然综合体。这个自然综合体包括了多种地带性特征（如热带的气候和植物带）和非地带性特征（如构造上、地形上和位置上的）的复杂构成体。当然，人类的影响也必须加以精密的考虑。

如要用简洁的名称来代表华南地区的自然特征，我们暂以“华南热带季风丘陵区”来称呼它。在这个名称下，我们可意味到它的沿海位置，在区域内发育着红壤和砖红壤，以及被复着热带雨林和热带季风雨林，并栖息着一些热带性动物。

因此，我们的意见是自然地理区应以自然特点为分区原则，自然地理区的分划应忠实反映自然客观存在事实。这些事实，是各地理要素在独立地方的组合上表现出来。

区域自然地理特征，实际上就是诸多地带性和非地带性因素在区域景观的复杂矛盾斗争当中的最突出的表现。

① 郑作新、张荣祖等同志的研究指出。

主要参考文献

1. 謝·米·祖波夫“关于苏联領域的自然地理区域的报告”（华东师范大学專家工作室印, 1955年）
2. 罗开富“中国自然地理分区草案”（“地理学报”第20卷第4期）
3. “地理学报”第20卷第4期“中国自然地理分区討論意見”

对华南地区紅土地形的初步認識

一 概 述

紅土分布是祖国南方地理环境上的一大特点。長江以南地区在中等山地(600 米以下)以至各大河川谷地都有广大紅土层分布。由于長江以南地区在最近上升,各大河川(例如長江、湘江和贛江)都直接切入紅土所成的河岸階地,河谷里冲积平原一般狭小,因此,祖国的南方大部分土地实在是由紅土层構成,农业活动主要也在紅土层上。紅土地形的发育有它特殊的方式,对农业有很大的影响。这个占全国面积近 12 % 的广大地区,人口即占全国三分之一。因此,紅土地形的研究,对于南方地理环境的結構特点有很大的意义,在我們社会主义建設中,也有很大的实践意义。

紅土的分布是和地表上整个潮湿的热帶和副热帶区域相符合的。紅土层存在地点都是高温多雨的地区;就我国而論,紅土地区雨量多在 1,200 毫米以上,并且有一个多雨的炎热的夏季。由于我国的季风气候特点,小片紅土分布可以北到秦嶺和山东各地的温帶地区。埋藏紅土层更可在华北、西北黄土层下发现,大大地影响了黄土地形的生成和发育。

主要紅壤分布地图更显出地勢的影响,在各大河谷底里紅土被侵蝕了,或者被冲积层所埋沒。紅土所在地点都在階地、山坡和冲积层有較長风化时期的古地地面上。

二 紅土的成因

紅土是热帶、副热帶的风化壳,厚度很大,常在 20 米以上,厚

的可达 60 米以上，所以能形成独特的“紅土地形”。

紅土的产生，主要是構成地表岩石矿物在湿热气候条件下风化作用的結果。

我們观察到紅土层和其他岩层并不作清楚的不整合状态，在这接触界上，可以很清楚地看到紅土层是由下面母岩分解而来的。这里的原地岩石已經风化得很深，而且变了質地，但是还原封不动的保存着岩石原来的結構和成分。风化程度也表现不均衡，新鮮的母岩有时象石筍似的保存在紅土层內，或者风化紅土层呈囊形或袋形，深插入新鮮的母岩岩体中，甚至新鮮母岩象島嶼般的保存在风化层內也是常見的。

紅土层主要部分是斑紋层，这里原生岩石構造大部消失，有时只有极其坚硬的石英能够保持痕跡。这一层物質已經和岩石不同，是粘土質的土层，紅白色的土块互相間杂，形成斑紋狀。这些土块多由鋁矽酸鹽（高嶺土、多水高嶺土等）和鉄、鋁的氧化物（ Fe_2O_3 、 Al_2O_3 等）在岩石分解时积聚而成。斑紋层的、上层部分漸成为紅色土层，也就是我們通常所稱的紅壤。这里有不少鉄、鋁、膠体物質存在，紅色物質一般是氧化鉄所造成。

这一层里常有鉄質結核或鉄質硬盤存在，表示鉄質开始积聚。鉄質結核和硬盤并且常存在地面，成为磚紅壤。

一般紅土层最上层才是紅壤发育地点，植物和其他生物作用只能在这里进行成土作用，因此，各种各类的土壤（灰化紅壤、紅壤等）都在这一层上形成。所謂磚紅壤化就是表示長石等矿物分解特別强烈，使鉄質积聚可因过度蒸发而不可逆性集中表层的結果。

整个剖面都說明了紅土层是最近发展的地表风化层（风化壳），这个风化层在今天仍在繼續不断进行着的。

在高温多雨、植物繁生的热带和副热带地区，紅土化作用是非常适宜的。在热带地方，风化层很厚，如澳洲大約 5—15 米，印度达 12—25 米，非洲达 50 米，特殊地点更厚，如巴西高原上紅土层厚

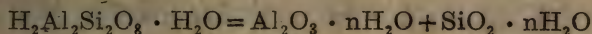
达 200 米,非洲可达 400 米,① 我国紅土层的厚度达到 60 米以上的也不是少見的。

热帶强烈日照和高温,使岩石表面和内部間热力矛盾增强,表层要求随温度环境而膨胀和收缩,与内部要求不統一,結果岩石表层裂成垂直岩石表面的網狀小裂隙,成为水和生物作用向岩体深入的途徑。如果在岩石成分或顏色不一致的岩体上,这种作用进行更快。因此,物理风化作用在热帶并不一定比温帶和干燥地区弱,不过由于热帶化学风化进行剧烈,使人們往往認為热帶地区物理风化作用不强。

热帶地方高温和水分的配合,使化学风化作用提到首要的地位。

構成岩石的主要矿物,是石英、碳酸鹽、矽酸鹽和鋁矽酸鹽四大类。这些矿物,在热帶、副热帶环境下都可分解成相类似的物質,那就是石英、非晶質矽酸、高嶺土类矿物、含水氧化鉄、氧化錳等。风化过程主要是由氧化(O_2 的作用)、水化(H_2O 的作用)、鉀和鈉等阳离子流失(即水解作用,或称为 $H_2O + CO_2$ 的作用)以及矽鋁鉄氧化物堆积成的殘留物($SiO_2 - Al_2O_3 - Fe_2O_3$ 的作用)。

鋁矽酸鹽在高嶺土化后繼續在水的作用下分解为含水氧化鋁和蛋白石,这叫做紅土化作用。



总之,氧化作用在把低鉄氧化为較高价鉄,碳酸能够与硷及鹽基起作用以外,主要还能使矽酸鹽分解成为矽石(SiO_2)及碳酸鹽,作用于鋁矽酸鹽可生高嶺土化。高嶺土在高温多水的作用下,又能轉化为紅土物質。

由上述可知在热帶多雨高温下,又配合着植物丰富,有大量有机質分解,使水中碳酸成分多,有机酸也多。这种情形就大大加强化学作用进行。因为照一般研究,二氧化碳增加时,水中 HCO_3 离

① 这数字引自北京农业大学“威廉斯土壤学講習班講義”第22講第265頁。

子增加,所以在热带条件下,各种母岩組成物質受水和酸类分解,都可充分发展成为紅土中的物質。

因此,由化学性說来,紅土层中因淋溶作用特盛,故只能留下不易移动的鉄、鋁、矽的化合物、粘土类矿物和多水高嶺土等。如果粘土也受到强烈分解,鋁成分(Al_2O_3)积聚更多,土层表面結構也更为坚固。

紅土层內一般可有鉄盤存在,就是鉄質积聚的結果。鋁的积聚又每成为鋁土矿。这些矿物的积聚,使土层的固結性大大加强。热带地区的磚紅土层更有着类似鉄盤的硬度。因为磚紅土里鉄盤往往在地表露出,有时又有多层鉄盤存在,所以磚紅土层地表保存完整,不易受暴流冲刷,例如雷州半島地形的平坦,主要即由于风化壳有鉄盤生成。

由于紅土层是风化壳,沒有化石保存,所以紅土的年齡是很难估計的,但是我們却有理由說,紅土和黃土一样,是在最近才发育生成的,并且在目前环境下还在不断的进行着。

广州北部的流溪水的河岸階地(拔海25米),是由近期的洪积物堆积成的,基础物質是直徑0.5厘米的厚3-4米粗砂粒层。这个冲积階地上已开始发育了优良的紅土层,表层是0.5米厚細砂壤土,疏松的地表生長着耐旱作物(旱稻、番薯、小麦、蘿蔔、葱、黃豆等),0.5米以下即为紅色土层,粘性增加,往往成为不透水层,使表层沙土易干易湿。这层厚約1—2米,这以下就是斑紋层,有很完美的斑紋結構,呈紅白相間顏色。但下部却仍然是一完整的未风化的厚白色沙礫沉积地层,沙粒已被粘土填充呈压紧状态,紅色物質还未发现,表示鉄質不能淋溶向下。

在武水沿岸最新的30米階地上,河川卵石层上部河川堆积物也已有表层粘性很重的紅土存在,但斑紋层却未見产生,这都表示第四紀洪积期以后正是紅土生成时期。

在更古階地上,如广东沿海40米階地上,花崗岩母岩风化层

即厚达 20 米以上,并且有明显斑紋层发育。花崗岩与紅土間并无分界面存在,表示紅土化作用进行已經很長时期。在九龍半島上,花崗岩风化层露出的达 50 米,宜章紅土丘陵区,崩崗剖面也見 40 米紅土层存在,新鮮母岩还未露出,而在南阳盆地花崗岩风化也达 20 米厚的紀錄,但是这里的雨量少,温度低,已大大不如华南地区的高温多雨。这些地面都較河谷冲积物上发育的紅土年龄要大,所以才有着厚层的分解层。

这种情况表示风化作用很早已經发生,時間愈長风化愈深,使紅土分別发展成为紅壤或磚紅壤。

总之,我們的意見是,紅土层可以在近期的地理环境下发育,而不需借助于古代气候环境来解释。

珠江三角洲地区,在現代冲积层下,也常可見紅土层存在,台山广海一帶海岸地区,紅土层且下沉在海面下,这表示紅土层生長已有長久历史,地盤的运动和近期侵蝕及堆积作用已經可在紅土层上进行。因此紅土地形产生也是現代的事情,而紅土地形的原始地面,應該是低緩山地和階地地面。

三 紅土特性影响于地形发育的特点

(一)紅土以粘重为最大特点。由于土体中有大量膠体物質如 $\text{Al}(\text{OH})_3$ 、 $\text{Fe}(\text{OH})_3$ 、 SiO_2 (溶膠状态)和粘土的存在,所以土体非常粘固,即使在水中也不易分散。

我們曾把紅土的斑紋层和紅土层各一小方块(100 克)放在水中,观察溶散过程,显然,同样是以崩散成小土块方式进行的,表层富有鉄、鋁物質的小土团,在靜水中可保持它小土团的外形到一小时以上,这就可以說明何以比較松散的黃土很容易崩散成泥堆,而紅土溝的兩壁却能够直立不墜的原因了。

紅土由于粘重,不易透水,因此,紅土丘陵的表流是丰富的,在表层粘性重的平地上,普通的雨下 5 分鐘后就会有逕流发生,在表

层饱和后雨水就更難下透，这也是使溝壑发育机会增加的原因。

(二)粘土的軟弱特点，使紅土本身易被外力侵蝕，往往牛蹄踐踏也可損坏，所以散流冲刷很剧烈，这也是溝壑发展加速的原因。紅土本身是粘固的层狀結構，侵蝕环境随下切作用可因各层結構不同而減慢或加速。例如表层紅土粘重，团聚力强，下层分散容易，这使冲溝下切到心土时候大大加速发展。为明了这点，我們曾作过实验。在石牌階地上取干燥紅土表层一小方块(80克，分花崗岩母質、紅岩系頁岩母質的)，放在靜水中，40分鐘才全部离散。分解层(斑紋层)頁岩母質的平均只要13分鐘，花崗岩母質的平均14分鐘，比較样本大同地区的黃土却只要5—6分鐘。

这种狀況非常有利于冲溝的发展和山坡的崩塌，因为热帶、副热帶雨量充足，地面常在湿润状态中。

(三)紅土在干湿过程中，由于粘土吸湿膨胀特性的影响，干燥时，土粒各在向張力中心收縮是以产生五角形或六角形的裂痕为最大特点。裂隙深度不大，它随深处湿度的增加而消失，冬季有冰可到1—2米，这也是表流溝壑产生的原因。一般龟裂以斑紋层露出地表时为最明显，因为这层是粘土質地，暴雨后逕流沿裂隙流动，紛紛形成細溝。

裂隙又每和地下水的上下运动合作，产生垂直性劈裂，这对于溝谷兩坡壁立影响是很重要的。

地下水垂直运动产生垂直劈裂和土层团結組織，是壁立的主要原因，在沒有散流冲刷溝壁的地点更加明显。

紅土壁立的特性影响地形至大，紅土溝和紅土劣地的溝壑直立不墜，是整个山坡的崩塌地形形成的主要原因。

四 瀉溜地形

在深厚的紅土层上进行侵蝕的方式，首先可見的一般是瀉溜作用。

当植被消失以后，流水直接打击在紅土表层。由于紅土地区地形平坦，水流分散，地表开始有冲蝕現象发生。散流作用使地表凹陷处漸成集中的流水，成为較大侵蝕力，地面由是变成起伏和緩的地形。

这种緩坡的侵蝕以瀉溜为主，土粒在过多水分中成崩解状态的分散，随水分瀉溜下移，地表因此成为圓滑的坡面。即使有小溝也很快被瀉溜沙土填滿，凸起尖脊又因为坡度变大，易受侵蝕，很快崩落下来成为圓滑山脊。总之，土脊很快就圓滑，谷坡很快就平緩，谷底又易于堆积填高，全区地面由瀉溜作用成为和緩起伏地表（見照片1）。

瀉溜下来的粘土所成的泥沙或泥流，由于有粘固特性，流动緩慢，顆粒又多屬細小粘粒，下切力不强。因此，瀉溜坡面的溝谷縱剖面，高差和起伏都不会很大，由是成为底部广闊平坦的淺溝溝形。

有植被存在的地面，瀉溜作用是很难进行的，所以一般瀉溜作用都由于人为影响，如割草、燒山等活动而引起的。

瀉溜地形一般多发育在低平丘陵坡面上，因为在急坡上多成为切溝（見照片2）。

瀉溜地面在发育最强烈时，可以使全区植被消灭，以致寸草不生，地面有如波濤起伏，赤地千里。冲溝每被瀉溜物質填充，坡上紅土在雨后即迅速崩散成为細泥，所以瀉溜地表实在經常处在变更状态中。

紅土瀉溜地形常見强烈的片蝕，使耕作非常困难。因此，水平溝和梯田的修建，在这些地区是适合的。紅土土質疏松，也有利于梯田的修建。目前紅土丘陵上的梯田，如珠江三角洲中紅土階地上，种植旱作物和果树，已經成为主要土地利用方式。这应该很好推广。

以瀉溜作用为主的地面，不能保持很久，因为只有在表层粘重較大的情况下才能瀉溜，有鉄盤存在或再下切到分解层时就会不

同，在那里冲溝可以大大发育成为切溝。所以一般当瀉溜地形深入以后，常常为切溝发展所代替。

瀉溜和切溝共存的地形，是紅土地形上最常見的。这种共存地形的地表和緩起伏，而溝谷深切。劣地地形在这时更加发展，成千丘万壑地形，汀江上游的河田所見的紅白斑斑的碎切丘陵階地，是瀉溜作用深入最明显的例子。

防止紅土表层片蝕和瀉溜地形的产生，植被起着主要的作用。在河田地区紅土坡上，已被分割成切溝状态，地表仍有成起伏和緩瀉溜地面的“紅色沙漠”地形，却有6—7岁的松树存在，溝谷底部仍可見到草地。在广州北郊石牌階地瀉溜坡面上，草木不生，但由于表层紅土有鉄質硬层存在，不致蝕成冲溝，在这种平坦坡地上，却仍有芒箕骨生長。这都說明华南地区的气候条件，对植被的恢复是很有利的。在松疏的紅土表层上恢复植被，即能使土壤固定，不致瀉溜，馬尾松、芒箕、草类都很适合于初步固定土层的植物。

植林要花上較多的劳动力，同时在初期也不易見效。因为瀉溜作用是非常强烈的，例如在河田紅土冲刷区，每次雨后可达1—2毫米，这种情况表示地面不應該再被暴雨打击。造林在这一时期不易生效，因此，必需用生長速度最快、被复性最强的植被。但是植林却仍然是根本的方法。

紅土表层在木本植物林相下可形成腐殖質层，同时，更可发展成为真正土壤（灰化紅壤）。土壤的生成，可大大加强抵抗片蝕和逕流冲蝕。今天华南各处山地或在紅土层平坦地表上的林地下，不发生土壤侵蝕現象，所以植林是根本的改变侵蝕环境的主导力量。

五 溝壑地形

在紅土表层冲刷后心土外露时，特別容易产生溝壑地形。在和緩的（坡度 15° — 20° ）和沒有植物被复的坡面上，常因暴流冲刷强烈集中而产生溝壑地形。紅土粘固，因而溝壁可以壁立。沿裂

隙下切的溝谷借着暴流下切軟弱土层，深深嵌入土体内部，成为深溝(可达8—9米)，但从地面看去，几乎不見溝谷存在。在广州东北瘦狗嶺可見到这种特殊地貌，山坡发育着无数冲溝，但地表上只能看見一条条小溝，地面平坦非常，未受一点瀉溜和旁蝕作用，而溝谷却深达5—6米，沿途每每作突然的下降形式，縱剖面常常有小瀑布存在，甌穴是溝内主要地形。依照我們的观察，紅土溝谷的发生和发展，由逕流情况而定，开始是匙形淺溝，发展下去成切溝，再过渡到巷溝和崩崗地形，茲分述如下：

(一) 匙形淺溝

逕流沿山坡紅土裂隙曲折下流，在中途对軟弱地点，如裂隙集中地方、坡地变緩地区等，会加深侵蝕，使之成为凹穴，流水沿裂隙下透，受水力作用冲刷，这个地方成为小陷穴。这种上源短小尾部有一陷坑狀的小溝，可叫匙形淺溝。匙形淺溝一般是冲溝的最早期的形态，一般長10多米，凹穴深30厘米左右(見照片3)。

匙形淺溝的发育是独立产生的，在石牌階地坡面上，常見数条匙形淺溝上下遙接，中間仍为一般坡地，地面互不相連，表示淺溝同时也由一般表流造成。有时在匙形淺溝小凹穴下面一兩米外，即为一深切溝存在，但彼此仍然是不联貫的。

匙形淺溝一兩次暴雨即可冲成，例如在石牌階地上的一处山坡面上，有一次我們看到，平緩斜坡全无溝壑，但在一个月后再經山坡，已見有多条淺溝发生，而在一个月內，至多只下了一兩次不大的雨。这种淺溝很易用人工修平。

匙形淺溝下方的凹穴是受水区，有集水作用，但水能消失，不致愈陷愈深。地面雨水在这里流出后，重新分散成为地表逕流，分流在山坡上，使淺溝漸向下游发展，以至消灭。但是在表流多次作用后，情况就不相同，沿山坡淺溝可发展成为一連串的縱剖面呈階梯狀的小切溝。

(二) 切 溝

切溝这一个階段,是多次流水作用的結果,流水把表土的沙礫沿溝冲下,冲刷加深了溝床,这种上下連續階梯狀剖面的小切溝,在溝口附近可有1米深,半米左右寬,已不能用犁鋤填平。

由于溝床的縱剖面呈階梯狀下降,各地段的流水有緩有急,这样,溝谷侵蝕和堆积作用是不平衡的,溝底緩坡地段往往堆积沙泥,而溝底急坡地段往往就发生一种特殊的侵蝕方式——甌穴侵蝕。

在白云山东坡的紅土坡地上,小切溝发育很盛,在沒有雨水时,整个溝床是干涸的。可明显地看到甌穴是溝谷扩大和下切的主要方式。在溝壁地方常見有大型甌穴存在,谷側凹入成圓洞狀。洞穴常积有沙、礫、卵石,这就是流水中的武器,用来掘挖溝壁的工具。由于水流在这里作渦流,因此甌穴成圓形袋狀。洞底深陷后,石块就不能再流入溝中,第二次流水涌来时,又成为甌穴內漩渦水流的武器。

这种漩渦式侵蝕更表現在下切作用上,成串甌穴上下相連成为溝床下切的主要手段。

由于紅土的粘固特性,溝壁能直立而不崩陷;但是由于土質軟弱,又成为流水最易掘蝕的場所,因此,甌穴发展是非常迅速的。流水在坡折之下,即有典型的甌穴存在。典型的甌穴是漩渦运动在溝床上向下侵蝕所成。但是流水在漩渦运动中也有向側侵蝕的力量,所以甌穴也向兩旁发展。总之,甌穴作用是溝谷里的主要侵蝕方式。由于向兩旁和向上下游不断掘蝕,紅土溝里形成了斜形、囊形等类溝谷形态和深長的呈階梯形的縱剖面。

因此我們認為溝谷是由水流的甌穴作用发展而成的,和一般人以为溝壑只由流水冲蝕而成的概念不同。我們的意見可用下面公式表示:流水作用 \rightarrow 甌穴 \rightarrow 溝谷。

华南工学院和华南农学院所在的 45 米紅土階地上发育冲溝可以証明这一点。在松林疏落散立的 15° 山坡上,在耐旱性草木叢生地点,平坦的窪地上每可发现一个突然陷落的甌穴,溝中漩渦式甌穴相連續,互相錯集成一迴旋曲折狀的水溝床,表示地表水流集中在一系列甌穴中。即在有草木保护的坡地上,表层是比較有固結力的紅土,但下层是容易侵蝕的心土,同样可以产生。同一的地表,土溝突然地陷入平地,由是形成冲溝,而甌穴上部地表并无明显溝壑存在,片狀侵蝕正在进行(見照片 4)。

下切在容易侵蝕的心土里,溝谷的发展,很快就使縱剖面平緩,甌穴的发展,在多次暴流作用下很快就自己消灭了,甌穴合并,土体崩塌,把溝谷变深,流水不再成漩渦狀,溝底出現正常流水侵蝕状态。流水集中成为更大溝壑,但兩坡仍然有明显溝坡,表示紅土的固結特性,这时谷形可称为巷溝。

(三) 巷 溝

切溝受長期的侵蝕,溝底平坦,溝坡陡直,是为巷溝。巷溝深可达 10 米以上,寬有 4—5 米,長度沒有一定,多数以丘陵的谷地为基准点发育,沿山坡发育的不会很長,一般最長在 500 米左右,巷溝長短与山坡相应,华南各丘陵地区短巷溝非常发达。

由甌穴引起的溝谷,因为水流急速,只有在下切侵蝕作用强大的情况下才有可能。但是在切溝谷坡的崩陷和散流的冲刷下,扩大了溝谷以后,暴流的下切作用易被谷地基准点控制,流水速度也就减低,巷溝呈平坦状态,这是砂礫堆积物填充所致。由谷口直入谷腦部分,有时可如一条康庄大道,这种情况表示巷溝的上方溝谷,是切入在容易分解的易被侵蝕的土层中,而山脚处溝谷切入在粘結的表层中,再加上多次暴流的冲蝕和堆积,整个巷溝縱剖面就呈槽形的折綫狀。折綫由垂直壁立的谷端和近乎水平状态的溝谷底部合成。谷端的垂直壁立,也是表层粘固的緣故。

巷谷的陡立急坡，是由于表层紅土有更固結的結構特性，谷坡不因散流而受到侵蝕。谷坡土层虽較軟弱，但也有粘固特性，存在垂直劈裂，崩毀时，仍成为陡立斜坡。

巷谷是由多次暴流作用所成，溝腦部分有更多的流水集中，每分成許多条切溝，分头流向山坡，当这些溝壑会合以后，就成一个半圓形的崩陷溝腦部分，蚕食山坡。这样再由谷腦分出，形成許多条小切溝。接着，又是小切溝扩大，发生崩塌，这样就扩大谷腦范围。因此，谷腦的发展，是比溝谷部分要快得多。山崗就被这种蚕食作用侵蝕，和溝口附近不大扩展的情况大大不同。这样，山丘的上部就更容易被巷溝的溝腦所切蝕而成崩崗地形。

六 崩 崗 地 形

紅土丘陵上发育的巷谷集水盆地方(即溝腦)，由于紅土壁立特性的影响，每成为半圓形的峭峻谷壁，使和緩山坡突然陷落。溝腦的扩展，可使山崗或階地被蝕成崩崗状态。这种特殊外貌主要是溝腦部分有崩塌及陷蝕两种侵蝕作用同时进行的結果。

崩塌作用是指谷坡由于陡立，而土层本身不能支持时整块崩落的侵蝕方式。由于紅土层下层(分解层)比表层(鋁、鉄殘积层)容易分散，因此，溝腦部分常因下部土层先被蝕去，而使上部土层全部崩塌。在山坡溝谷深切地点，崩塌是常发生的。但是在山地上，或在階地上部，或在山坡下比較少見，因为这里冲溝是发育在固結的表层上。

陷蝕作用是指本区内常見的特殊的瀉溜作用地形，在这一地区内，每和崩塌作用同时进行。在容易崩塌地点附近，由于底层地下水作用容易进行，大量土层每在雨后因大量分散和吸湿加重后滑塌下来，这种土层自身的溶散加重沉陷現象，这就是陷蝕。

和陷蝕同时，有泥石流产生。在台湾西部平原边缘階地区域，常在雨后发生泥石流，使河水渾濁。

崩塌一般可以发生在階地及和緩的坡地上，而陷蝕（或滑塌）却以在急坡為多。陷蝕坡面上有大量植物的，常常發生滑落，因為植物被復能含蓄更多水分。

谷腦和沖溝不斷發展，就能把山崗重新切蝕成為許多半圓形凹陷的谷腦，並密布地面，坡面上又發生了許多切溝，一個長大山坡就變成了崎嶇不平的崩崗地形。但這還是崩崗地形的初期狀態（見照片5）。

當這種崩崗地形開始發展時，由於兩個谷腦集水凹陷地形相近，分水脊就呈鋸齒狀的尖脊形。這樣，就使侵蝕方式躍進一步，到了另一階段，就是粘固表層地表消失，而使易于侵蝕的底層外露，大大加強了滑塌和崩塌作用的進行。

切溝間的尖脊，不斷崩落，產生大量泥沙，沖出溝外，堆成小型扇狀地，淹沒田地，破壞橋梁。廣州北郊的紅土風化層，一次暴雨沖下的沙礫，就淹沒鐵路達三分之一米厚。

原始和緩山坡面上，就形成一片新的溝谷系統的尖脊地面，顯示近期侵蝕作用轉變的趨勢。這種崩塌所成的劣地地形，主要是破壞山崗原有形態，由於是在和緩山坡上崩塌，形成許多深陷谷腦，有時整個山崗都可崩毀，因此，這種地形才真正是崩崗地形。

在粵西吳川（梅菪）附近，崩崗地形發展到了最高階段。

這是一個40—60米高的破碎階地地區，紅土層發育在弱岩砂頁岩層上，厚度也有20—40米。人為的破壞植被，公路的開筑和台風暴雨的沖刷，引起了嚴重的切溝的發育。溝間一律呈尖脊狀態。紅色、白色的尖脊，發育非常完善。已經開切了的谷地，為重要公路所經。在公路切開的山坡上，一行行平行的尖脊矗立路旁，地表寸草不生，夏日經過這一地帶，炎熱迫人，汽車迂迴行走凡半小時以上，這種火焰山似的劣地地貌，往往給旅行者留下很深的印象。

整個原始和緩階地的邊緣部分，已為這廣大的火焰山似的崎

嶇地形所占有，每逢大雨，尖脊不斷崩毀，但又不斷產生出新的，結果谷地沙泥大量推出，大大阻礙了植物的繁殖，對農業更是不利。

崩崗地形就是這樣地破壞地表。在階地地形上蝕出極其崎嶇的地貌。沖溝的出口就堆積了大量的堆積物，田地變壞，河床淤高（例如江西興國的潞江，在 30 年內河床淤高 7 尺），小河川水文情況往往大大變動。

這裡是水土保持重點區域，保土工程應適當結合。攔沙溝、攔沙壩和谷坊留淤，都應該應用，但是恢復植被，卻是主要的方法，因為在長滿草地的坡地上，很少有沖溝發育，同時，華南氣候條件又好，竹類和若干種灌木等，又是快速生長的良好固沙護土的植物，在疏松易耕的紅土層上是很快就能夠繁殖起來的。

在急峻的山坡上，雖然深布了溝壑地形，若干山地也已成爲崩崗狀態，但是對林木的復生也並不見得會有很大影響，照片 5 就表示華南山地劇烈沖刷區的坡面上林木正在復生的情況。一般溝壑地多在土層易乾的向陽坡面上發育起來，表示陰坡因濕度較大，有較豐富的植被，溝壑較難產生，所以，造林要注意坡向，根據不同坡向採用不同方式進行。

华南砂岩地形的特点

一 概 說

我国南方热带、副热带地区广泛分布着的美丽的砂岩峯林地形，世界上很少有发育如此良好的。武夷山和丹霞山的美丽风景，古代已有不少記述，早为全国人民知道和向往。这种丹崖綠树、碧水峯林的砂岩地形，在华南高温多雨的紅色岩系地层分布地点都有存在。它的生成，和夏季高温、暴雨的集中冲刷有关，所以在副热带和热带发育完美的峯林地形是气候性的产品。在温带地方，如德国境内的薩克森瑞士砂岩风景，沒有这样偉大美丽。丹霞地形实和祖国其他地区的壯麗景观紧密的組成了祖国的錦繡山河，今天各地人民且以各种專門名称来称呼各种美丽的砂岩地形，如“石”（上杭的赤面石、坪石的牛牯石）、“寨”（丹霞山的扁寨、坪石的烏石寨）、“龙”（仁化的上天龙）和一些形象的美丽称号，如“童子拜观音”“万古金城”等。

我国地質学者很早就开始研究砂岩地形，“丹霞地形”一名就是首先由馮景蘭等提出的，以后逐漸被吳尚时、曾昭璇等多数学者所采用。而陈愷等又因丹霞地形和石灰岩峯林地形相似，称它为“假喀斯特地形”。其实这个名称不很恰当，因为峯林地形不能称为喀斯特地形。砂岩地形是流水侵蝕作用的结果，不是溶蝕作用所成的。因此，虽然砂岩表面和层面間也有喀斯特現象，但是不能形成广大地区峯林地形，也不能称为假喀斯特地形的。

华南地区各种地質报告也已积有多量簡單論述資料，足資參

考。① 丹霞地形的地形学研究，以吳尚時和曾昭璇的一系列論文為深入。② 曾昭璇且有丹霞地形的專論，福建方面有陳培源的概述性研究。這些少量的資料，是我們今後研究砂岩地形的寶貴資料。

砂岩地形對人類活動有很大影響。例如在砂岩高原上，流水很少，干旱和土質多砂礫的性質，會使農業發生困難。峯林地形又是交通上的障礙，公路和鐵路綫的修筑，都受它起伏多端的影响，要增加爆炸和隧道工程。在厚層砂岩分布地區，地層間又無其他不透水層存在時，砂岩透水性強烈，地下水和泉源減少，使砂岩地區供水情況不良。但是，它是石材和石膏等礦產，可供我們開采。河流里含砂量少，河水可成為良好的用水；如果岩石中含有鈣質，就會使土壤的石灰質含量增多，可使土壤肥沃。總之，砂岩地形有它自己獨特的個性，對人類活動的影響很大。但是今天我們還沒有深入研究，並作出系統理論來解釋砂岩地形的種種特征和它的演化過程。

科學的說明祖國偉大的山河，不只是廣大群眾所關懷，在社會主義建設事業上也有很大的實踐意義。砂岩地形的研究也是很有意義的。

二 砂岩地形的實例

在研究砂岩地形的特征時，最好先來考察我們最熟知的例子，然後再作詳細的分析。

實例一：坪石砂岩地形——破碎高原的例子（見照片6）。

① 湖南、福建、江西地質調查所出版各調查報告。

② 吳尚時、曾昭璇“粵北紅色岩系之地質與地形”1949年。

吳尚時、曾昭璇“坪石紅色盆地”1947年。

吳尚時、曾昭璇“The Red Beds in North Kwangtung”1946年。

吳尚時、曾昭璇“Geography of Yenhsia Hsien”1946年。

坪石紅色岩系分布于粵北坪石圩四周低地，大致全保存在成西南—东北走向的地塹里，和四周古老山地截然分界。东南面为瑤山(1,800米)，西北面有騎田嶺(1,480米)、^① 摺嶺、香花嶺(1,480米)等，西南为乳源县石灰岩高原(850米)，东北又有500米左右的古山地。

武水把盆地分开成南北兩部，北岸砂岩高原的西边，崖壁作南北走向，在海拔200米的丘陵上有100多米高，雄偉整齐，連續10多公里，崖壁少受分割。南边漸近武水沿岸，侵蝕轉剧，高原在武水河岸分折成数排，孤立为脉狀山丘，大致依主要节理方向排列，狀如石牆，長数百米，寬只数十米，在一些石牆上还有孔隙，有如窗口(見照片7)。更有一些岩体和山嶺分离开来，成为孤立的石柱、石筍，狀似各种禽兽。矗立江边的金鷄嶺，峭壁危崖，使人不敢仰視，亦为自高原分离开来的石峯，它已飽受侵蝕，外貌虽成一体，实在已經分析成若干大小各异的石峯、石柱和石山，危峯四边，还有小石柱圍拱，垂直节理的扩大，已使石柱分离母体，搖搖欲墜。牆壁上滿布溶蝕溜痕，表示含有多量灰質(見照片8)。

块狀排列岩层能維持不墜，但是巨大的石块依垂直节理系統破坏，不时崩落，不仅时有发生，且为谷坡扩大的主要手段。如金鷄嶺四边石壁上，常能見到新鮮的創痕，山坡复有直径大逾5米的石块，与之相应，成为零乱山崩地形。在牆形石嶺兩側，一般都是沿节理扩大的深谷所在，谷坡发育使石壁厚度日減，造成“橫看成嶺側成峯”的奇观。谷壁之上，时有突出如人額的崖壁，是为抵抗力量較大的礫岩部分(見照片9)。山頂上即为平坦地面，地面和层面一致。

高原地面地层傾角甚小，呈平坦表面，因而原面和谷坡分界成截然直轉狀態。高原面上由于岩性透水，平坦的地貌缺乏暴流的冲刷，使地表保存得格外完整，除田头河、武水、白沙河故道(搶水

^① 数字从五万分之一地图上找出。高点是在上天龍一峯上。

旱谷)能割成峡谷,并通过这高原外,再没有其他河谷发育。原面上只有若干山澗,以排洩台面产生的逕流。这些山澗的縱剖面成階梯狀。谷底和层面相当,非常平坦,寬只4—5米,卵石由于砂岩易碎不易产生峭峻溝壁,使溝谷成为雨道状态。沿途依块狀岩层有突然下降的小瀑布,其下为一2—3米深的小潭或甌穴。

彫琢高原面上的坑溝,虽然为数不多,但此少数的溝谷,也足以使高原上的交通增加不少困难,同时使表面缺乏水源,故在目前为一荒涼地面。

高原上面仍有若干孤立殘丘散布,如烏石寨、廊头寨等,这些都是准平面上的殘丘,为坚硬的礫岩所成。

武水南岸的是分割高原,以方山群的地形或为寬谷所分隔的石嶺为特征,奇峯矗立(如山頂上有牛牯石的牛牯嶺和肥崗寨等),地形发达,方山狀的証据崗^①分布在破碎高原之前,表示昔日高原分布地点,高度比高原略低。这些石嶺有如一座大石“牆”,聳立在200米丘陵之上,牆高达100米,寬數百米,長數公里。分隔石嶺的谷地,底部平坦,寬窄不一,但多是挺直的。谷地和谷地距离虽然只隔300—500米,但是道路却要作U形迂迴,增加交通的困难。这些河谷之間,每有特別狹窄的巷形裂隙(2—3米),使主谷和主谷之間的距离大为縮短。这种狹谷,我們可称做“巷谷”,巷谷兩側谷坡直立,路綫和节理一致,往往出現在認為无路通行的絕壁里。这种巷谷很明显的是最近才沿节理扩大形成的,它是节理被扩大成谷地的最初期形态。

由方节节理系統分割山体成为方山,也有特殊地貌。由于岩层弱硬不同而形成級狀岩壁,突出的层面,可以用来修筑登山大路,如本区西南边的“万古金城”即为一例。这里位置孤立,四壁峭峻,登山大道只有順岩性差別所形成的层面突出部分而筑,道路迂迴在崖壁間。

^① 証据崗是指水平構造、單斜区内被分离出来的孤立小方山地形。

谷形的发育也有特殊形态。深入高原内部的河谷，源头部分石壁合攏成一半圓形的石牆，这是由于岩性块狀团結透水，流水只能沿垂直节理侵蝕，使谷源集水盆地四壁峭峻。

侵蝕深入所成的峯林地形，也很特殊。鮮紅色山峯的頂端不生树木，崖壁特別高峻，石峯、石柱挺直的矗立，彼此分离，犹似巨人手指。崖壁上面因垂直节理发育和岩石含石灰質多，无数溜痕刻成腦紋似的石溝，壯丽奇觀，使人惊詫。出名的两个石峯，就被称为“姊妹石”。

实例二： 粵北丹霞山地形——峯林的例子。

峯林地形最完美的見于丹霞山，厚层砂岩的厚度，在过境河錦江的谷底起至最高的燕岩(615米)，相对高度达 520 米，岩层排列，大致呈水平，这就使得本区峯林发育特殊雄偉。

这里岩石的組成分子，以細砂、礫石为主。礫石来源为更老的石英岩及花崗岩等，可見于四鄰的高山。除底部礫岩外，石英岩石礫殊为少見。石礫直徑以 2—3 厘米为最普遍，砂粒粗粒可至 0.5 厘米。沉积岩相很特殊，礫石和砂层之間沒有清楚的层理，而是互相交錯着，交錯层理成綫致的、鮮明的紅色条紋，故有“錦石”之称。这种結構在未风化前是固結的。由于膠結物含有鉄質，所以呈紅色。砂粒間有相当孔隙存在，使性質透水。

这一岩系，脆性明显，易于破碎。因此，只要輕微运动，岩层也可作傾斜排列。

就全区構造看，是一盆地，但地形上却为一破碎高原和破碎山地。

本区特殊的地形形态是峯林地貌。石峯不論高低大小，岩壁峭峻的特性都很显著。这种陡坡造成狹窄的溝狀河谷，谷壁丹紅，和山頂綠树相映，风景非常美丽。山頂岩层的傾斜不大，岩层分割后成为分立的小方山，层面与地面大致吻合。在岩层傾斜地方，山嶺依走向而成行排列着，中間也有深窄的峽谷間断，这种單斜性質

形成的石峯群，侵蝕後呈特殊形狀，當地土名稱為“龍”、“石”（即孤立石塊）、“寨”（即方山）等。全區除過境河（指錦江）外，河谷稀疏，有正規流水的很少。谷坡兩旁，崖壁對立，有高達 200 米以上的（如丹霞山和人面石間的深谷相差 280 米）。山地內部若干狹窄的河谷，以谷底闊度不大，更覺峭峻。壁間時有垂直的溜紋刻入岩體和深裂岩體的裂隙，也是崖壁上的微細地形特色。額狀崖也每每和崖壁上的礫岩部分相吻合。全區河道排列，依構造略成環狀系統。

這裡砂岩峯林地形，多顯示出為殘留山地。山地高度不一，通常多超出平地 200 米以上。四壁峭峻，頂部平坦的方山狀地形，當地稱做“寨”，如巴寨（626 米）、燕岩（615 米）、平頂寨（684 米）。或成一行起伏不平的山脊，如丹霞山（425 米）、人面石（471 米）、韭菜寨（401 米）。這些破碎山地的等高性，實說明為一古地形面的殘余部分。峯林的崖壁，相對高度有的達到 300 米。由於本區砂岩的分子粗細混雜，岩壁里的礫石岩抵抗力較強，每突出成額狀懸崖。在層理處，弱點暴露，又被蝕成凹入的岩洞，錦岩便是一例，丹霞山頂上的“三十六洞”，成因也是這樣。

河谷稀少和谷中無水現象，是砂岩透水性強的緣故。

峯林地形在傾斜地層上也同樣發生，如上天龍、屯軍寨等。因岩層受斷層影響而傾斜，出現單斜地形和殘留的方山狀地形。單斜構造侵蝕後所成的崎嶇山脊，土名稱為“龍”，龍脊上散立著形狀奇怪的岩石，狀如人形，土名又稱為“十八羅漢”。

三 華南地區砂岩地形的一般特征

在砂岩分布區，砂岩岩性的影響很顯著。特殊地貌的產生，就充分說明這一問題。例如砂岩的乾燥高原上或峭壁矗立的峯林地區，岩性對地形影響都非常明顯。

紅色岩系的砂岩地形，顏色美觀，和地形相襯，每成奇景。砂岩

地形的一切特征，即可由岩层的透水性、固結性、水平排列和垂直节理來說明。外力作用是以机械的侵蝕和风化作用为主，表现在地形上，是壁立的谷坡和平坦的山頂相配合，然而詳細的分析上述两个实例，我們可进一步綜合出砂岩地形的一般特点有如下各項：1. 構造台地和峽谷，2. 方山群和峯林地形，3. 特殊的山腹斜面发育特性——崖壁地形，4. 槽形谷式，5. 砂岩喀斯特現象。

構造台地和峽谷是世界各砂岩区域的特有地形(如北美西部大峽谷区)，虽在熔岩台地上也常可发生(如哥倫比亞高原)，但是由于熔岩台地和层狀排列的砂岩层不同，剝蝕台地和水平構造地形都不如砂岩区明显，而且熔岩性不透水，峽谷多泉水噴出，和砂岩高原情况不同。石灰岩高原通常不是水平結構，但外形很相似，由于溶蝕地形的发育，和砂岩高原就分別开来。方山地形本来是熔岩台地的特点，但是砂岩所成的方山多有几級造崖层外露和聳立成峯林狀的特点，这些都是熔岩方山所少有的。峯林地形也以机械作用多由高原边缘开始深入，使峯林地形存在高原四周，和石灰岩峯林的紛紛并立情况不同。桂林的“独秀峯”和外形成直綫的方山狀的“丹霞峯”就有不同。崖壁的崩塌方式，和石灰岩的峭壁因溶蝕而不同，和熔岩台地的峭壁受垂直节理、柱狀节理和地下水的影影响而成也不同。砂岩崖壁实在是块狀結構、节理和溶蝕的共同作用的結果，因此谷地的产生也和石灰岩、熔岩的地方不同。最后，砂岩喀斯特的情况，和岩性的透水、含水的性質有关，因此，砂岩所成的喀斯特地形和其他的喀斯特也有区别。茲一一分述之。

四 構造台地和峽谷

在厚层砂岩分布地区，地层多屬水平構造。因地层脆性，稍遇压力，即告破碎，同时，在沉积之后，又少受第三紀造山运动的影响，不致发生强烈褶皱，所以每表现为水平状态。因岩石脆性，节理和断裂成为支配地形的主要因素。

砂层地区岩性透水，地表面的流水下透容易，因此，高原面上散流活动不易，河谷不易产生，峡谷、谷坡侵蚀也不显著。流水侵蚀作用只能集中在较大河谷，由地下水集中在谷底可以产生较强的下切力量。两坡由于散流力弱，岩性又固结，就每呈壁立状态的槽形峡谷。砂岩高原地面因此能保存良好，和黄土、頁岩所成的谷坡，很快就被破坏的状况不同。河谷和散流集中侵蚀地点，只有沿裂隙和节理进行才较方便，因此，河谷系统每每可以反映地区構造上的特点，如方格形水系、圆形水系等。

高原表面和层面相符合，成为平坦的地形。在面积广大的高原上，可有不少平坦地面，但由于泉水非常缺乏，往往要下到沟底部才有谷源，使台地面灌溉困难，所以目前一般砂岩高原地方，全呈干旱现象。同时，由于砂岩风化后所成的土层比较贫瘠，有机质少，都给农业生产带来了困难。高原面上槽形沟谷，虽然宽度不大，数目不多，但由于两坡急陡，也足以使高原上交通困难。给水困难和沟谷的存在，使交通路线不宜穿过高原地区。

高原上地表又因岩层的侵蚀情况不同而成起伏状态。硬岩层每成为残丘或小方山突起在高原面上。依层面而成的台地面，也因各岩层的高度位置不同而呈不平的多级台地，即是剥出台地（或称剥蚀台地）。

切入高原的小型峡谷，以阶梯状纵剖面为特点，也是沿层理发育的结果。水源多沿节理或层理渗透出来，所以侵蚀力弱，侵蚀很慢，但水源清洁，泥砂少而流量均匀，成为水质良好的用水。沟谷一般愈向下游水量愈集中，而所成峡谷也愈深陷。切过高原的峡谷，多属于过境性的河川，长远的地区汇集了大量的水，因此，横切砂岩区每每可以造成广大雄壮的峡谷，武水分割坪石红岩 350 米高原地区，锦江切过 500—600 米丹霞山区，都属于这种例子。

峡谷内的流水，多由地下水供给，从砂岩渗出，河水清洁，含砂量不多，“红岩绿水”就是丹霞地形美丽风景的主要因素之一。

峡谷水道形态，也每受岩层性质的影响，断裂和节理的影响使河道流程或曲折或挺直。河床也每受岩层层面的影响而和岩层走向垂直，虽然每能切过岩层突起的岩脊成为深水河槽，有利航行，但在侵蚀力弱的地方，岩层突起地点却每使浅水急滩和水潭相伴，河道剖面也成阶梯状，沿途浅滩作板状河床。深潭是捕鱼良好的地点，沿武水就有不少深潭，往往一次爆鱼，就能获得百斤左右。

和走向平行的水道，多可沿层面发展成为深水河道，有利航行。砂岩区内的峡谷，两岸壁立，受到流水的侧方侵蚀，两岸崩落大石很多，阻碍水流形成急滩，上杭撑蓬岩即是这样，船只要在巨石隙间穿越。

五 方山群和峯林地形

构造台地上散流作用不大，所以节理、断裂等每每成为河谷发育的起点，地面逕流和地下水也能集中到这些裂缝中活动，加强了侵蚀力量。因此，台地的切割当由四周外缘开始，沿裂隙侵蚀，逐渐深入台地内部，使高原逐渐破碎，所以，方山和峯林地形（见照片10）首先在台地四周地带出现。按照侵蚀的深入程度和破碎方式，又有下列各种地形：

（一）“嶺”和“龙”的地形

由于砂岩脆性，每易产生垂直系统的断裂，和层理面的弱点同为台地被支解的基本侵蚀起点，狭而深的峡谷即由这些弱点扩大而成。各地砂岩高原的边缘部分，被破坏成为分离的长条状山嶺，且每每成平行排列，显示主要节理和断裂方向。

沿层理生成的单斜脊地形，由于被侵蚀得起伏崎岖，一般称做“龙脊”（如丹霞山的上天龙）、或“嶺”（如坪石的狮子嶺等）。仁化“十八罗汉”便是在一破碎的单斜脊上被侵蚀成很象人形的岩石。“嶺”、“龙”地形使一地地形非常破碎，是一种特殊的劣地地形，对

一地交通起着很大的阻碍作用，因此砂岩山地每成偏僻地点，但风景却非常美丽。

(二) “寨”或“方山”地形

由于谷坡的垂直特性，分离的砂岩岩体四面，每有陡坡存在，成为明显的方山地形，我们叫做“寨”。在礫岩和厚硬砂岩地区，无论由高原直接分离开来的，或由“龙”地形分割开来的“寨”，都是很出色的地貌。單斜地区的單面山，破碎后成为三面陡坡的孤山，也可称为“寨”的。

分割程度比較深同时位置比較孤立的方山，往往是証据崗，表示砂岩高原从前分布到达的地点。但是一般方山多成群分布成方山群地貌。曲江附近的“五馬归槽”，就是分列着的五个“寨”，每个“寨”很象馬的样子。坪石“万古金城”也是方山群中一个典型的方山，許多田地、池塘、庙宇和小村庄等都分布在山頂平坦地区，四周壁立，形势險要，远远看去，很象一座四方形的城池。坪石金鷄嶺上有田地、池塘，过去每为战争避难地点，因此又称为“金鷄寨”。它有利于防守，因此被称为“寨”(見照片11)。

方山的形状，和造崖层的性質有关。如在疊疊有不同硬度的地層上，寨可以呈教堂塔尖狀或塔狀的雄偉地形(如仁化的燕岩高达615米)，有时壁上硬岩突出，犹如額狀。

方山群地方也不利于交通，虽然有裂隙谷地可以利用，但是谷地的迂迴曲折和峯群的掩蔽，对于路綫选择非常不利。即使选定路綫，隧道涵洞工程也將大大增加，粵汉路通过坪石盆地，隧道多达十余个，但是横过千米高的瑤山山脉(乐昌峽)时却不足十座。通車后还要进行护坡工作，水源供給的严重缺乏，更大大影响了鐵路的使用。

(三) “峰”和“石”的地形

“峯”和“石”是由方山分碎而成的石峯、石柱地形。“峯”指高

聳狀的石山，如武夷山玉女峯等。“石”指侵蝕深入的殘丘狀的石山，多數有新鮮割痕，如坪石姊妹石、丹霞人面石等。最美麗的峯林地形是由“峯”和“石”組成的。峯林地形每和方山群并存，表示峯林實由方山群分割而成。因此，峯林地形一般多分布在高原四邊，和“寨”、“龍”的地形在一起。

砂岩峯林地形的形狀，和石灰岩峯林地形相似。只是砂岩峯林以機械侵蝕為主，水平岩層構造影響格外明顯，才和石灰岩峯林分別開來。砂岩峯林地形石峯間的距離多不很大，因為它是由節理擴大而成的，所成峽谷，多屬狹窄的峽谷和槽谷，而峯頂和四壁間又常呈折綫狀轉折，石峯上也不象石灰岩峯林那樣滿身洞穴。方山的形狀更和石灰岩峯林的外形不同。但是，溶解作用也能參與砂岩峯林地形的生成，例如在各地紅色岩系中，鈣質都是含得相當多的，坪石姊妹石就是一座滿布岩溝石芽的石峯。

由於機械作用主要是沿節理侵蝕的，因此，由節理的擴大而分離開來的石峯，每有石柱、石針殘留在方山和石峯的周圍。各地的“天柱峯”、“一綫天”、“巨人蠟燭”等名稱，是很能表示這項地形特點的。侵蝕殘留岩體所形成的各式石柱、石針，又常似各種禽獸，如雀、獅、金鷄等。

(四) “石 蛋”

在砂岩地區，石蛋地形也非常發達，尤其在岩層軟硬相間的地方。水平排列和交叉節理發達的固結性的硬砂岩層，都有利於石蛋地形的形成。坪石車站附近金鷄嶺上的金鷄，是由三個石蛋堆疊成金鷄形狀而得名（見照片 12）。在仁化董塘盆地，有直徑大逾 10 米的石蛋突出在平地上。丹霞山頂部的石蛋，有成倒靴形、石桌形不等，此外，各種鳥獸形狀也可以由石蛋堆疊而成。

在砂岩頁岩相間地層中，因頁岩易被侵蝕而消失，使硬砂岩層的石蛋地形發育加快，因此，在砂頁岩系的丘陵斜坡的，就有不少

零乱堆叠的石蛋地形，石蛋是由斜坡滑瀉下来，石蛋地形阻碍了山坡的耕作。

六 山腹斜面的发育特点

由台地到“寨”、“峯”和“石”为止的各种砂岩地形的一个共同点，是山坡斜面发育和一般坡地不同，垂直谷坡特点非常突出。砂岩地区垂直谷坡的发育，是和石柱、石针的出现相关连的。作者意见，峭壁的形成，主要具备下列几个条件：第一，岩石要有固结性，不易松散；第二，块状的结构，石块只有沿节理系统分裂，但节理多作垂直方向，故岩壁多成直立状态；第三，分子粗大，抵抗力强，因有重力，向下侵蚀较向旁侵蚀为易。使谷形成为峡谷状的，还由于谷坡扩展的困难。因岩性透水，散流不能进行活跃的侵蚀作用。岩石不易分解，表层风化微弱，瀉溜作用也就很微弱。

上述这些因素的綜合結果，才使山坡成为直立形态，若干河谷的发育面限于沿节理裂缝进行。当岩块不均衡时，受流水和重力的牵引而崩裂，造成崩塌，堆于崖坡。这种沿岩体的弱点进行侵蚀的崩塌作用，乃岩坡扩展的主要手段。在較大的河谷里，因大河底部拔海高度已大大降低，不利下切作用的进行，峭峻的崖壁的后退，较速于河床的下切，如锦江仍然可以生成宽达1公里的宽闊的冲积平原。

这种山腹斜坡发育，和一般的山坡地形发育不同。后者发育是日趋和緩的，砂岩则自始至终都不能达到平滑的斜面，而为垂直的谷壁。崩塌作用只使岩层堆于岩壁之下，成为过渡性的急坡（锥崖）。由是看来，山腹斜面的发育以山崩为主，而山崩地形当又成为谷坡的地形特征。

石峯、石柱、石牆、“寨”或“龙”等的崩毁，常使山体上留下新鮮的擦痕，石牆的崩毁，更可以产生“窗眼”或“天然桥”。而山脚每又同时形成乱石满布的零乱小山丘的山崩地貌，石块巨大，往往逾5

米以上,是为山崩地形上一大特点。例如坪石車站附近的路基,就是切开山崩乱石堆成的小山丘而过,水牛湾前后的聚落,也建立在山崩乱石所成的山崗上,这里巨大崩塌岩块,直径更大到20米。

如果砂岩和頁岩相間,由于下部頁岩易于侵蝕,每每产生惡性山崩。目前坪石車站的金鷄嶺,即有可能引起巨大惡性山崩的危險,因此應該禁止在这个山足地区挖掘。其次,如在含有大量鈣質的岩层上,也会引起下部流水在不透水层上进行强烈的溶蝕作用,而引起崩塌。因此,在砂岩峯林地区进行各項工程,事先必須对山崩現象詳加調查研究。

七 崖壁地形

砂岩谷地由于山腹斜面发育的特殊性,使谷形横剖面呈U形。但是由于崖坡結構不一致,因此,每有許多特殊微細地形发生,最普遍的是額狀崖、岩洞和淺石溝(或称“溜痕”)。

額狀崖是侵蝕作用在軟硬岩层間侵蝕深入程度不同的結果。弱岩地方侵蝕作用往往易于深入,因此崖坡上的硬岩层(如粗礫岩、硬砂岩)常成一系列的突出的岩壁,因狀似額,称为額狀崖。登山道路每每循这突出崖面而筑。

岩洞地形在岩壁上也很发达。由于岩层强弱不同,弱岩和层理又是很适宜侵蝕作用深入的地点,因此沿弱岩层面非常容易产生凹入的岩洞。丹霞山上的青草岩,星子的水簾洞、獅子岩,坪石的紫霞洞(見照片13),泰宁的宝盖岩和仁化的錦岩,都是名胜。

砂岩岩洞虽然也有石鐘乳,但是基本特点是沿层面深入,和石灰岩溶洞大有分別。由于机械侵蝕沿层理向岩体深入,所以岩洞一般是向内部逐漸消失,同时,岩洞一般沒有支洞和高大的深洞,只有洞口較为高峻而广闊,洞穴沿层面延長深入,岩洞頂棚多数为礫岩层。

淺石溝是水流作用所成,在含有可溶性物質比較多的岩层中,

更可形成較明显的石溝，但一般崖坡面上流水作用已足够刻入崖內成淺槽狀的淺石溝。岩石的裂隙往往是这样形成的。

谷坡微細地形另一特点是片狀剝落。如在节理不多的岩体里，山腹的发育不光是侵蝕作用，在花崗岩岩体里剝落作用也很显著。在岩坡面上，可見有一部岩面成层的剝落，形狀大致作半球形，有时且从剝落后的新露头里表现出球狀結構。这种剝落作用和岩性很有关系。最主要的，就是岩性的透水性，在热带高温多雨的环境下，水分能漸漸透入岩体里面到相当深度，使岩石表层和內层物理性变化不同，使易溶解的物質被溶蝕。其次，岩石表面組成分子間，易受冷热脹縮的影响，在日溫变化有时很急剧的热带环境下（例如下午2—4时太阳晒热了岩石，正是常下暴雨的时候），岩石脹縮剧烈，使外部风化壳和較深的岩体間的物理和化学的风化过程产生不同的脹縮程度和风化程度。因此，外壳和岩体就破裂成为片狀的剝落。这一区有时还可能发生霜冻现象，也加强了片狀剝落作用。华南各地紅岩，在暴雨冲刷的条件下全无泥土保留，岩性和花崗岩有很类似的匀一颗粒和复杂的成分，尤以近花崗岩地帶为然（因为成分和花崗岩更加相似）。相类似的现象的发生，当然在意料之中。在坪石高原区的古侵蝕面上，紅土冲刷淨尽，岩坡裸露，太阳直照，热脹冷縮作用很易产生。所以岩坡呈显著的片狀剝落。姊妹石等的石体上，也滿布片狀剝落的外形，厚达50厘米。丹霞盆地的錦江沿岸，常見此片狀剝落的痕跡，剝落岩片的厚度在20厘米左右。北回归綫以南的广州附近，裸露的岩面上更加明显，例如七星崗在表土尽去的坡面上，剝落岩片也厚达20厘米，不过这里主要是由夏日的炎热所致。总之，剝落地貌和热带环境有密切关系（見照片14）。

山坡坡度可因片狀剝落更形陡直，在岩壁产生凹块，加强谷坡的峭峻。

八 谷 式

斷裂和節理支配了河谷的主要路綫。

無論盆地構造(如丹霞紅盆地)的環形系統或水平構造(如坪石紅盆地)的方格形系統中,谷形都有兩坡壁立和轉折每沿節理作直角形狀的特殊形態。最突出的谷形,是“巷谷”和“圍谷狀谷腦地形”。

(一) 巷 谷

在破碎高原和峯林地區,每條斷裂或節理都成為侵蝕深入的依據,因此,除主谷以外,在“龍”和石峯之間,每有狹窄的深谷透入高原和山體內部。兩壁直立,谷底平坦,闊度只有2—3米,溝通前後主谷,表示節理開始擴大。這種狹窄的深谷,我們可稱為“巷谷”。峯林地區谷地迂迴曲折,每成為交通上的障礙,而這些“巷谷”正好是兩主谷間的交通捷徑。

(二) 圍谷狀的谷腦地形

谷腦部分三面壁立成半圓圍場形的特殊谷形,和石灰岩區所見的“世界盡頭”谷地相似,只缺少出水洞的豐富泉水。谷地在砂岩峭壁相夾的平坦谷道里,由外向內直至谷的末端,都有大致相同的寬度及傾斜和緩的地表。到了谷腦部分,三面崖壁圍合起來,成半圓劇場形狀,和一般河谷谷腦部分集水盆地不同,象冰川上源的圍谷狀谷腦。路到這裡,就要凿石階沿壁坡而上。這也是谷坡壁立特性影響所致,對交通有很大阻礙作用。

九 砂岩喀斯特現象

溶蝕地形也可見於砂岩地區。四面懸崖,中部下凹的漏斗狀陷穴,也可見於坪石西南部的厚砂岩地區,這是地下石灰礫岩中的

石灰岩礫塊溶解所致。但是，溶蝕地形并非全部砂岩地區所共有。

丹紅色的石壁，刻有無數垂直的淺溝，為流水所經道路。這些淺溝，有的是水流沿節理侵蝕的結果，但也不可忽視水流的溶解作用，雖然溶解作用遠沒有機械侵蝕作用重要，因為砂岩里的可溶性物質遠較石灰岩為少。這就是和石灰岩區石溝不同的地方。在含多量石灰質的岩層里，溶蝕地形的跡象很明顯，使石峯地形更見完美。在崖壁間常見有垂直的溜紋刻入崖壁里成為石溝（見照片15），石溝發展使節理擴大，深裂入岩體內部。在額狀崖上，每當天雨，泉水由岩壁流下，有如瀑布，建築在崖壁岩洞里的廟宇，就以流泉作為飲料。這種沿層面流下的飛泉，有些可成水簾狀的奇麗風景，非常引人。岩體中石灰質溶解又可形成垂直小管，沿岩體內部垂直的裂隙，溶成柱狀的洞穴，砂岩石柱下部流水集中，就使石柱成為鐘乳石形狀。這樣，使岩體逐漸破壞，為崩塌創造條件。若干地方（如星子水簾洞、坪石獅子岩）又因頂部流水含有大量石灰質，又可直接形成下垂的鐘乳石，附着在岩額之下，一如石灰岩洞，但規模較小。

十 砂岩地形演化的規律

依據上文各節地形描述，可得出華南一帶厚層砂岩地形一般演化過程是和一般地形不同的結論。其原始地面初成時，每為平坦起伏地形。因為岩性透水，所以河谷發展很遲，生成後分布亦疏，順向小河多沿節理發育。實例如坪石武水北岸高原的中部地區。以後流水作用開始下切，侵蝕作用加強，順向河谷向下侵蝕成為小峽谷，砂岩陡壁開始出現，雖然深度只1—2米，但兩坡也是崖壁陡立。河谷縱剖面亦具有折綫型的特点。瀑布在沿層面下降地點出現。橫剖面通呈U形。台地分立成為破碎高原形狀。高原邊緣的石峯、石柱隨着侵蝕作用深入，漸漸出現成為群的分布。高原中部還未破壞，構造台地狀態保存還好。剝蝕台地可以出現，演進

的深淺即可由高原破碎程度来体现。如丹霞区域成崎嶇峯林狀地形，可以說已經相当深入。这时期的地形特征是“寨”和“峯”、“石”等地形。

在侵蝕深入的地区，高原已經变成方山群，牆、石峯和許多怪石都可出現。如果“寨”可以作为初期的代表，那末，峯林就是这一时期的代表。群峯并立，崖壁鮮紅，頂部散立奇石，和石灰岩峯林地形的奇景可以比美。各种特殊地形，如岩洞、巷谷和圍谷狀谷腦地形等，已是常見，这期可称为峯林期。丹霞地形就是好例。演进的深淺則又表現于峯林密集程度的不同。

侵蝕更加深入，河谷扩寬，峯林彼此有相当距离，怪石奇景愈多。“狹巷”和圍谷狀谷腦漸漸消失，谷地已經扩大成为平地，只剩下类似殘丘的地形或只留石蠟燭、石筍，有如巨人的掌指，散立在其他岩系之上。当广大地区有其他岩系露出地面时，这种孤立分布的“石”的地形，由于岩性坚固（如有礫岩层夾在里面）或位置不受侵蝕，得成殘丘狀，大石块散布在平坦地面上，可称为砂岩地形最后的形态，可以“石”地形为代表。砂岩的陡壁性質，則仍旧不变。如在坪石360米准平原上矗立的殘丘（烏石寨等），它的陡坡特性很明显。在董塘盆地，在广大古生代岩系所成台地丘陵地面上，散布了巨石石蛋，土名“牛牯石”。石蛋高出地面2米，大如房屋。这一块砂岩巨石殘跡，崖壁依然，显示这些地面昔日曾为厚层砂岩分布的地方。

韓江三角洲

一 引 言

韓江流域水形上的特点,是上游有一广大集水区域,汀、梅兩江流域面积大于韓江和三角洲3倍,中游是一溝管形峡谷,兩岸很少支流流入,主要排洩上游逕流和洪水,下游在潮州以下,即轉入堆积地段,河川的沙泥到这里就堆积起来,成为扇形的三角洲,河道分成多支入海。这种水形可以增加三角洲地区水文的暴流性,洪水易于发生,含沙量也大,堆积作用更显得活跃,尤其在今天上游森林区森林还未長成的时候。

我国东南山地区域河川(如九龙江、晋江、甌江等),上游同样有支流众多的广大的集水面积和中部管狀排水道以及河口的堆积地区。韓江正好代表着本区河川的一般特点。

韓江三角洲正如东南山地其他河川的三角洲一样,是物产丰富人口集中的地区。韓江三角洲上就有两个10万以上人口的城市(汕头和潮州)。汕头是我国一大口岸,閩南、贛南、粵东地区都以汕头为集散中心。在这个面积不滿1,200方公里的小三角洲上,人口已有140万(以潮安、汕头、澄海为根据估計)。他們操着潮、汕特有的方言,和三角洲四周山区、韓江中上游的客家方言不同,表示这块肥美的土地上有着它悠久的历史。但是,在解放前,这块肥美的土地,是在地主、惡霸的手里,水灾、旱灾、风灾、咸潮倒灌,非旱則澇,都使人民生活不能安宁。一个区一次水灾、风灾,死人以万計,这些慘事不絕的記載着。地主富农占有好田,中

貧雇农生产不足自給，多用番薯杂粮充飢，或逃亡南洋去当苦工。今天，本区也就成了祖国主要侨乡之一。

解放后人民做了土地的主人，生产天天提高，农业合作化以后，农民更有力量战胜自然灾害，潮安、澄海和潮阳都成为全国知名的千斤丰产县，全国最高水稻生产纪录就是这个地区創造出来的（如全国双季稻产量最高的纪录达到2,200斤以上）。看着这个肥美的平野，就想起了祖国大地的美丽和农业发展的前途，更加强了改造自然的信念。因此，研究三角洲的地形是非常有实际意义的工作。

二 三角洲的基本結構

三角洲以潮州为頂点，它的西南邊緣在炮台市，东南邊緣在漳林，大致呈一向海傾斜的三角形低地。韓江在这三角洲上分成三支，作大致等距的扇形散开。这种地势，將保証全区都可得到灌溉。

三角洲的構造，大致可分三区，即頂部扇形堆积平原区、中部低地平原区和海岸沙隴区。

（一）頂部扇形堆积平原区

三角洲以潮州为頂点，韓江由这里向南面分为三支，即东、西、北三溪。向东最先分出的是澗溪，因夏季容易旱澗而得名。澗溪沿三角洲东北邊緣入海，所以又叫北溪，長約30公里，河闊200多米。再次分出的兩支是东溪和西溪，兩水的特点都是曲折南流，寬狹不定，在中部可以互相溝通，到下游沙隴区分成多支入海。东溪長44公里，西溪長52公里。三溪流域約770方公里。三角洲上另外还有四周山地流下的小溪，如潮安西面的楓溪小河，西南流入榕江。由于河堤阻隔，楓溪小河和韓江不通，水流在平原上作自由曲流，流速不大，河槽很狹（50米），水量充足。楓溪小河今天虽因河堤阻隔不通韓江，但从前当为韓江的一分支，水利局在潮安北面的竹



图3 韩江三角洲略图。

竿山处凿一涵洞，引韩江水入枫溪小河，加强灌溉，也正利用扇形地的地形基础。其余的山溪多属暴流，只能在山足地带形成扇形地。

顶部扇形堆积平原大概以红图、浮洋、急水圩的半圆形一线为外缘。

(二) 中部低地平原区

紧接扇形堆积平原外缘，就是低地区域。这里是排水不良的地区，海潮可达，因此洪水是本区的主要灾害。但本区土壤肥美，

沼泽密布，河汊縱橫，其中尤以西南部为出色(如潮汕鐵路路基兩側的宏安、菴埠一帶)。本区范围大致相当小桑浦山到澄海簪箕山、虎坵山一綫以內的地区。区内小河道或分或合，东、西溪到这里就再汇合起来。平原內部积水不散，也形成了不少面积較大的池塘和沼泽地。

中部低地平原区是靜水細砂泥沉积地区，土层深厚，因此成为非常肥美的地区。水稻最高产量就在这一帶田地上。

(三) 海岸沙隴区

沙堤当地叫“沙隴”。明显的沙堤开始发现在菴埠，但長而大的沙堤要算由汕头开始，沿韓江东北行，橫貫澄海、樟林的大沙堤。三角洲上的大聚落，都建筑在大沙堤之上。沿这沙堤的圩市，由汕头起，向东北去有金砂(黃沙地区之意)、浮隴(低沙堤地方)、鷗汀(海鷗棲息的汀洲)、外沙(在沙堤以外的地方)、澄海县、蓮阳、隶头、隶尾、銀沙(白色沙地方)、南沙(在沙堤南方)、东隴(东部的沙堤)等，这些聚落都沿沙堤方向延長，如蓮阳乡沿沙堤延長4公里，澄海1.5公里，外沙2公里，鷗汀2.5公里，浮隴1.8公里，汕头3.5公里，小村如隶头也有800米，共計聚落总長有18.9公里。如以这大沙隴从西南向东北延長30公里計算(未除韓江各溪的河槽地)，已占大半，所以沙堤实在都已被充分地利用着。乡市相連，实为本区人文景观一大特色，表示本区人口分布的集中性。

沙堤区域实由多条大致平行的沙隴所組成，方向多作西南-东北延長。沙堤之間，就是瀉湖地带，瀉湖地带今天已多經人工改造成为最肥美的水田。瀉湖和沙隴地区一般由于河水的灌洗，潮漲时，水里鹽分也不大，只有在水位特低的时候，才有咸潮为害。因此，沙隴地区也是三角洲上的一大肥美地区。近海地方，有咸潮入灌。

三 頂部扇形堆积平原区——韓江三角洲的内帶

三角洲四周山地多扇形地，北面山足的扇形地尤其明显，扇形地和平原地区沒有显明的分界。平原上面有小山分布，潮州城附近即有花崗岩所成金山、西山和滬溪横切过的清泉山(106米)等，小山有的有明显的走向，由秋水山(120米)到七屏山(147米)、横山、急水山(155米)等，就是沿西南-东北走向的石英岩式花崗岩低山。由于山嶺的走向和韓江各溪的流向相正交，就有收束河槽的作用，例如急水山把 1,200 米闊的东溪水道收束成 160 米的急水門，使洪水期上下水位相差 1 米以上。南边孤山有青藤山(116米)、烏洋山(47.8米)、山头崗(46米)、山边崗(35米)等。这种三角洲上有小山散布的情况，正和珠江三角洲情况一样，河川堆积层也可能較薄。

我們認為三角洲是堆积在一个下沉了一些的海湾上，小山就是当日海上的島嶼。滬溪切过清泉山、秋水山兩重，东溪切过急水山是值得注意的現象。西溪沿途虽然沒有山嶺約束，但是在出口也受西北-东南走向的小桑浦山和簪箕山的限制，冲积地帶闊只有 8 公里，正如一缺口。这种切山而过的現象，表示韓江各溪和目前存在的山嶺走向有矛盾，河谷只能通行于旧日的島嶼之間。急水門的地形特色是东溪河槽切过岩石地区，約束了河槽，使它不致改道。

平原地勢一般是东北高西南低，因此，韓江水量大部集中东、西兩溪，北溪很少，八月普通洪量，北溪只 250 公方，东、西溪 3,600 公方。北溪在本段比降为二千分之一，西、东兩溪在本段也大于三千分之一，表示地面相当傾斜，河道表現挺直。

河床填高，堤岸加高，平原相对低落，北溪北岸一帶，河床反較田地為高，东溪、西溪田地和河床相差不大，洪水位时就高出田地，目前堤壩高度 12—14 米不等，田地只有 6—7 米左右。潮州南門

涵，在洪水时就有水流入，可引来灌溉堤后平原田地。加强各河堤圍防洪，是这里的主要任务。堤圍一崩，灾害就不堪設想。在平坦肥美的平原上，今天还留着不少土堆、沙堆，尤以頂点潮州附近5-6公里範圍內，土堆散布在平原上，犹如低地平原区的墓地，非常突出，这些是从前崩堤所造成而遗留下来的。这些为流沙所堆盖的田地，必須把沙堆移去，才能耕作。

北堤的修建現已完成，洪水无患，但是堤內平原，雨天积水不能排出，农民称为“內洋水”，成为內澇，旱季田地缺水，河流又干涸，沙堤暴露，不能引灌田地。

平原河渠，因河身已高，不能流入韓江，反而要离堤流行，有以堤畔为发源地，縈迴圍田以內的。因此，韓江丰富的水量，目前尚未充分利用，加以改造就能更有利于农业的发展。

四 中部低地平原区——韓江三角洲外帶

中部低地是三角洲的前緣地区，这里外面有沙隴和海洋分开，暴流的堆积又有頂部堆积平原承受，所以这里就成靜水区，沉积一些細幼沙泥，成为平原低平、沼泽易生的区域。本区按地形高低可分西南平原区和东北平原区兩区。兩区分划可以西溪为界，东北較高，西南較低，这是由海湾原来地形影响所致，越西南去，水越深。茲分述如下：

(一) 西南平原区

本区地面平坦非常，禾田密茂，河道曲流迂迴，潮水影响达于全区，^① 航行便利，沿榕江可由楓溪到菴埠。由宏安到汕头一帶，水道稠密，目前是果树中心区域。向西南去，在金石市到宏安一帶，地势低下，高度在5—6公尺以下，凤尾更低到4.7公尺。每当

^① 潮水由榕江入，沿楓溪小河可到浮岡桥，向东可到沙溪头，大潮影响更远及旗地。

天雨，水量都集中这里，排水不易，且受潮水頂托，加上桑浦山山水下流，很易成泽国。

本区排水的改善是农民共同的要求，目前在菴埠方面可由韓江排出，但渠口弯曲細小，虽然海潮影响不到，仍有排水不暢現象。炮台市虽有水渠，一般仍封閉不用，免咸潮由榕江楓溪入灌，只有洪水位高时，才作排洪之用。平原内部地形平坦，河道弯曲，由榕江排水更感不易，如能疏通各渠口和深浚西溪，使水渠一部可由西溪外排，或更利用西溪水灌溉本帶内一般平原，不使雨水集中区内，也是可行的。

地形表示本地为一湾内靜水沉积地帶，地面坡度有万分之一，一望无际，視線只受河堤阻挡，禾田之間，只見墓地突起。

沿桑浦山东北坡地，螺壳、貝壳沉积成层，非常丰富，当地居民用为烧灰成磚，或作建筑、肥料之用。这种沉积，显示从前是海岸地方。这山原是海上島嶼，故四周多死海崖。

(二) 东北平原区

本区为东、西、北三溪的冲积物所成，沙質較多，平原内多池塘。

急水門到程洋崗一段地区，坡度平坦，东、西溪洪水坡度是万分之三，和上段相差很大，因此，东、西兩溪在这帶内作寬广河谷，沙灘非常发育，兩溪水道可互相溝通。

东溪本段河床寬达2公里，河床在中水位露出沙灘也有1.5公里，已被利用为旱地。西溪河道虽然較狭，但是沙灘也很发达。兩溪之間，实为一大片沙洲堆积地，土名叫东江圍(約27方公里)，东北較高，西南較低，也表示着新冲积地面的傾斜。在洪洞，兩河高低相近，地形平坦，距离又近(2,400米)，所以成为兩溪互相浸漫的地方，作为旱地墾殖，將來开成运河，可帮助东、西溪航运。但在国民党反动統治时，洪洞运河即因堆积而淤塞，这一点我們要特別注

意。

东溪南流到程洋崗附近分为兩支，主流南下，堆积也很盛。东流一支折向东北行，河面較狭，水量較少，折回丘陵区，到东隴汇入北溪。沿河兩岸，不見有海崖和海岸痕跡。在出口处獅山、象山之間，还有明显的山坡扇狀堆积，象山南坡有死海崖存在。今天潮水能影响本支，大潮来时，东隴鎮居民就要在本溪取水。东溪方面，潮水影响也到达程洋崗。

北溪、东溪之間，平坦圍田里面，积水不易排出，成为瀦积狀湖形河道，如山边、饒沙一帶。田地低处亦瀦水成湖，影响耕作。北溪左岸近山，山洪容易发生，会冲入北溪平原，因此需要有堤約束河川，有异于东、西溪各地，但平原上的平坦和不易排水的情况却是相同的。

五 海岸沙隴区

韓江三角洲低地平原区以桑浦山到樟林一綫的东北—西南走向丘陵为界，北溪、东溪支流、东溪和西溪四个口切过这帶丘陵排出，从这以外就屬于海岸地形。影响显明的沙堤区域，和韓江三角洲内部純粹由河积的情况不同。

由于沙隴排列方向正和各溪流向正交，中部低地的平原地勢比沙隴区为低，因此各溪洪水順流切过沙隴区域时，受到的抵抗力很大。同时，沙隴的发展是越近海越完善。

这种河川和沙隴地形間的矛盾，造成了本区地形上一些特征，就是：

1. 洪水充足的主流，切过沙隴直流入海，但河床堆积很盛，是不便航行和灌溉的河川，如东溪、西溪和新津溪等。
2. 力量較小的河流，被迫和沙隴方向平行地流，如蓮阳河、梅溪、月埔河等，多数是好水道，梅溪更是汕头和內地交通的孔道。
3. 兩种力量互相消長的河川，河道也有很明显的分流現象，

如西溪分本流、梅溪、新津溪三条，梅溪又分成两条，东溪支流莲阳河分銅旗港、蓬子港入海，本流分南、北两港入海等。

4. 在沙隴区，河道的流向全视沙隴发育情况而定，在沙堤生长强烈地区，河道偏流，在沙堤生长较弱地区，河道顺地势倾斜直流入海。

5. 河川在海岸堆积不盛的地点出海时，可形成小型三角洲。例如，北溪主流切过东隴、樟林的低平狭窄沙隴区，并形成一个最近长成的三角洲，土地非常肥沃，且在不断增长着。

因此，我们可分成西溪下游沙隴区、东溪下游沙隴区和北溪下游三角洲三区论述：

(一) 西溪下游沙隴区

沙堤最初在菴埠发现，标高只7公尺，走向是西南—东北，延長3公里以上，今天已被縱横河道所切割而破碎。

这带沙丘存在和桑浦山海崖是相应的。西溪切开这带沙堤流下即起分流现象。沙堤前端的西南平原和菴埠、鷗汀間的低地平原，都是受沙堤保护的內湾瀉湖地区，高出平原的沙隴，就是今天菴埠的地基。

西溪到这里堆积作用很盛，沙洲林立，慢慢分开为梅溪、新津溪和西溪三支。西溪和新津溪水较大，能向东南流于相当一瀉湖区域的低平原內，再切穿大小沙隴带直流入海。梅溪則曲折流行在菴埠和大沙隴間的瀉湖地区，并形成浅灘平原。村庄的名称，如鷗汀、烏汀、草池、羊边等，还表示从前的情况。沿途曲流发展，河堤系統很乱，高低不齐，沙洲易生（秀才洲、鯉魚洲等）。梅溪流到龙尾附近，分为兩支，各沿瀉湖平原自流入海。

梅溪本流的流路，大致和沙隴平行，但在小地方也能切过一些沙隴，例如鷗汀以下，梅溪穿行在沙隴区內，并常常向沙隴东边靠近，有切过沙隴的姿态。梅溪今在沙堤間低地发展着曲流。梅溪

沿岸是富饒的地区，梅溪河床較深，水勢和緩，水量很丰富，路綫也好，是三角洲內最好的航道。它的缺点，就是在汕头港口堆积特別厉害，常因船只、木排和桥樑等阻滯而引起堆积，过去反动統治者甚至填河崖成为陆地，高价出卖，使港口的堆积更形严重。二十年前，河水很急，汕头迴龙桥附近，人力船只很难上行，但今天上行就不难了，当时三个桥孔都有水流，今天只有一个才有充足水量，故排洪不易，洪水时期，桥上下水位相差可有0.4公尺。洪水雨水一齐涌来，往往就不能宣洩。所以疏濬河道，修好堤防，加闊河口，就成为必要。將來梅溪实在是一条很好的河道。

梅溪、西溪之間瀉湖区已成为平坦水田地区，平原高度5米，河堤却有8米。平原地区向东和澄海北部平原相連，屬於同一瀉湖地帶。各溪河道堆积很盛，兩岸需要堤防。这綫以外就进入大沙隴区。

本区沙隴可分內陆和沿海兩群，沿內陆較高較大，走向較有規則，沿海一群新近形成，一般較低，走向也較乱。由于河川水文情况不同，必須分述：

1. 梅溪—新津溪間沙堤区 本区分三帶，为1、鷗汀—珠池肚老沙堤帶，2、珠池肚靜水沉积帶，3、沿岸新沙堤帶。

1、新津溪和梅溪之間为大沙堤帶。鷗汀到珠池肚間，沙脊不下20条，这是沙堤破坏后的形态。新津溪口还有一群和河道大致平行的新沙堤。

新津溪与海岸沙堤間的斗争，反映在地形特点上。在鷗汀东，即遇到大沙堤阻挡，河道东折，河流坡度更緩，沙洲产生。周厝堤以下，沙堤相隔較疏，河流就能南流入海。但到港口（河口），仍受到潮流和风力合力的影响，沙堤被迫向西南偏斜，直延到汕头，長11公里。汕头东郊地区4公里間隆起的显明的沙脊24条，大致向汕头挤縮。在中部浮隴、金砂以东一帶，受墳墓和开墾的影响，沙堤已不明显。由于东风的影响和沙地上雛谷的发育，沙堤破成近

南北走向的沙脊，最高点为牛角嶺（20 米）。只有在沙堤間低地和雨水所冲刷成的雛谷里有耕地，砂土不肥，且常有水旱，又因較冲积地高出 6—7 米，灌溉更难，一般只有番薯、葛等旱作，禾田只能一造。这块沙地向西伸展到汕头，便受韓江和海水作用分成数条沙汕。汕头旧称沙汕头，正表示着它的地形特性。向东去，这帶沙堤很少开墾，沙堤群的原始地形保存非常良好。村庄一律沿沙堤分布。沙堤間的瀉湖、沼泽，就发展成为今天的禾田、灌溉溝和池塘。如洋边、官隶間三条沙堤（最高点 7.5 米）中的官隶南瀉湖区，即有池塘存在。由鷗汀到珠池肚間，沙堤瀉湖相間非常清楚，沙堤間的瀉湖今天仍有五行之多，長大沙堤可延續 4 公里。总之，这一帶都是非常清楚的东东北—西西南走向沙堤，如耕田土干到海乡埔，夏桂埔到周厝堤，公合到龙湖北，龙湖到苦埕寮和龙湖南等，中間必有灌溉溝和沼泽性池塘存在，成行排列。一般禾田湿地略較沙堤闊些。沙堤高度 6—7 米到 11—12 米不等。

2、由汕头东北到章厝寮一綫东南，是禾田低地，从前或者是海湾一部分，这是沙堤外海灘堆积，珠池肚就是堆积余下的海湾遺跡。

3、南山以南，有一新近形成的沙堤区，但方向近南北，显示是新津溪从前河口地方，潮流和河川堆积的沙堤因东风而堆成（最高点也有 10 米），使新津港成向南突出的三角沙洲，今天还不断外伸。

总结起来，本区沙堤分兩帶，內陆一帶和沿岸一帶，中間有海灘靜水堆积帶，內陆沙堤可分沙灘和沙堤兩种地貌。

2. 西溪—新津溪間沙堤区 西溪和新津溪間的地段，地形一如上区。外沙西北是低平原区，外沙东南是沙堤区，有沙脊 31 条（有时每沙堤可被切开成 3 条沙脊），全区沙堤以走向（西南—东北）大致相同为特点。由分布特点和高度看来，可分三帶：1、外沙乡附近一帶，是由沙灘和边緣明显的沙堤所組成，为鷗汀—珠池肚間沙堤区的延續；2、沿岸一帶新生高沙堤区；3、中部低沙堤

帶。本區是珠池肚海灣靜水沉積帶的延續，但在这里，由于河川供給沙量較多，成為低潮沙堤帶。茲分述如下：

1、外沙一帶沙堤形成較早，堆疊成沙灘地形，零亂破碎，高度可有7—8米，一般亦有5—6米。在沙灘外緣(東南部)，沙堤逐漸連續起來，高度也大(14.5米)，由新津溪延續到西溪。灌溉溝就順低地流行。十八戶南的水溝，且成天然沼澤形態。西南面一溝，低地更可通連東、西兩溪。再往南去，沙堤更加連續、高大，堤間瀉湖還保存沼澤地形態。今天在這些沙堤間還保存有三列長形瀉湖，由西南向東北延長，最大的長達2公里。沙堤到北面近西溪，逐漸曲成北北東—南南西，表示當日是西溪的出海地點。這些沙堤是由西溪沖積和風浪合作的結果，正和新津港今日海岸新沙堤情況相同。

2、新津港到南港口之間的沿岸地帶，有一群新形成的高沙堤存在。由新津港向東北一直伸到南港附近，長3公里，靠海邊的一列，風浪和潮流的作用，不絕增加它的高度，高點有15米，由于沙堤營造力量強大，新津港口被迫彎曲，偏向西南出口。

3、中部沙堤低平不顯，堤間低地廣大。低地由北而南，分別用六合、七合、八合、九合、下九合、十合至下十合、十一合來稱呼，表示墾殖時的分劃次序。介乎低地間的5條沙堤，全都不明顯，只有沿低地流着的灌溉溝和村落成帶狀分布在沙堤上的對比，才把沙堤顯示出來。這帶低沙丘，表示是海退時的新漲沙地。由于風浪不大，位置和珠池肚一帶低地相當。在这里，西溪分出一條水道沿沙堤低地向西南流，切過海岸沙堤出海。

(二) 東溪下游沙隴區

東溪下游地形，和西溪下游一樣，可以澄海縣為界，分為西北部瀉湖平原地區和東南部大沙隴區兩區。

西北部是一典型的低地平原(見照片16)，灌溉溝內水常滿，且

不能直接排入主流(見照片17),四面堤圍緊繞,圍內土壤肥美,是典型水稻丰产区,例如許园月晚造稻谷收成 1953 年12月是每市亩 1,047.97市斤。

澄海向东南到海岸間,是一帶沙隴区域,可分为三帶,中由兩個低窪瀉湖低地分开。1、为澄海县附近的沙灘沙堤, 2、为海岸广大高沙堤, 3、为中部低沙堤沙灘。

1、澄海县东南沙堤沙灘,是由几个高峻的沙堆組成,由于开墾和村落、墳墓的建立,变成一帶零乱沙地区。沙堆呈弧形,向西南。最高点亦在一弧形沙堆上,高18米,附近零乱散布着10米以上的沙堆。沙灘东南边被一低地区分開着,低地里有一西南-东北走向的溝通东溪和西溪的灌溉渠。

2、沿海沙堤是一高大沙隴(見照片18),由南港山(55米)起到北港口止,長凡 6 公里,高点在北港有19米。由于这一沙堤高大,东溪和南港河道被迫反向分流,兩河在澄海附近相距只2.5公里,出海处已 8 公里以上。高沙堤前面低地区域,东溪有支流入西溪。东溪遇到沙堤就立刻引起分流。这段河床堆积也特別强盛。

本帶沙堤,規模最大,長大沙堤延展达 6 公里,广度达600米。瀉湖就在海岸沙堤后面,長 1.5 公里,在 1920 年,这个瀉湖还是完整的,現在已分成四个大小不等的小湖。

3、中部沙堤沙灘区,共有三帶平行沙丘,沙脊很低,方向也不明显,但全部成平行帶狀分布。有灌溉溝与沙灘东南邊緣相連,东溪分出一支流沿低地流入西溪。澄海北部平原排水不能直流入溪,要沿沙灘区流到这里才能流入西溪。

澄海县城北,东溪遇到一列沙堤,即分出一支,东北流入北溪三角洲。这里沙堤的基础是花崗岩礁石,东溪流在这里,被迫收縮起来。当东溪流到中部沙堤区,再分为数支,一向东流,一向南流,主流流量减少,使出口处沉积加剧。东溪北岸沙堤不完整,成低位沙堤,說明了沙堤的发育实和河流泥沙供給量有关。

(三) 北溪下游三角洲区

北溪、东溪間的沙隴，和三角洲上花崗岩山地的分布有关，沙隴和这些低山地中間，有一明显的低地平原区域。沙隴以东，都是泥灘地带，筑堤圍，將海水排出，才成为稻田区域。这里咸潮常入，地势最低，尤其是在北溪小型三角洲和东溪高河床間的三角形地段內，竟低至-2米。

本区沙隴只有一狭長地带，由兩三条沙堤組成。聚落就沿沙隴建立。

蓮阳和銀沙兩地，沙隴特别发达，东溪北支即沿沙堤外緣东北流行。銀沙一帶，沙堤受北溪影响，表示近南北方向排列。獅山四周，海崖和海灘还非常清楚，貝壳层和海岸石块还保存着。獅山花崗岩石蛋地形很发达，山前海灘上石蛋叫做獅球，沙堤就堆在这石灘上(見图4)，高出平原5—6米，最高点11米。这条沙堤前面的瀉湖地区，平坦而較高。沙堤向海一方，是泥灘低平原。沙堤堆积在花崗岩石块上，沙丘内部被小溝切开，即有花崗岩石块露出。



图4 銀沙乡沙堤基部有花崗岩排石，沙堤就在排石上堆积起来。

沙堤向东北伸展直到樟林，且有堆积成沙灘地形的。明显的沙堤只有三条，高出平地5—6米。

沙堤以外，泥灘沼泽，已被圍成田地，沙堤不再明显。北溪在切过沙堤帶后，更形成一小型三角洲。

北溪三角洲 以东隴为頂点的北溪三角洲，水道分为兩支。一支东流再分三支，流5—6公里后入海。一支南流，到南沙再分

三支入海。总的說来，实屬扇形水道分流入海。由北部的鴻溝到南部的銅旗港，12公里間有7个港口，海岸綫挺直，作西南—东北走向。

本区尽屬湖区，鹽魚港地勢較高，水量集中在南向的一支，但由于下游分流出海，水反而变淺，在东隴附近，河床有3米，在各港口水位只1米左右，故潮流洪水出入很感不暢，堆积很盛。圍田以內，耕作时將沙堆成高5—6米的沙堆。圍田一般先由人工蓄水洗鹽，成为塼田，进一步改为禾田。由于不断圍田，海岸由是不断向外推移，使三角洲日漸扩大。獅山南沙一帶，在明代是鹽田，樟林的海崖也是今日的船舶寄泊地点，但是今天已因三角洲的发展而成为內陆地方。

三角洲东北点是樟林一帶山咀，目前有死海崖存在。崖前低沙堤三四条，粵閩公路就沿沙堤修筑，有貝壳层发现，現在已利用，辟为旱地和果园，乡村也建在沙堤之上。

东隴在宋时还在海边，在600—700年間，沿岸海灘就能堆积露出海面，这个速度是很大的。如果以北溪三角洲是最近五六百年間才露出水面来計算，那末陆地每年向外扩展10米。

六 最近海岸地形的变化

三角洲海岸在河川的冲积和风浪潮流影响之下，使河口沙堤发达，流水阻塞，河床傾斜减小，內陆堆积加盛。历史时代海岸变化也很明显。茲先述海岸一般变化情况，再試論沙堤的生成。

(一) 1910—1950 年間海岸的变化

由1910年地图和近年地图比較，得知北港口东溪出口处沙堤已加高，并迫連圍田，使东溪口河道不再成南北分流形态，而折向南方出口。1910年河口大沙洲已經消失。东溪出口处被兩条新沙堤紧迫，河道順沙堤向南流出，更形成海底沙堤，在北港海岸沙堤

前方的海面上新形成的沙灘，潮落時，泥灘已露出水面，萊蕪島和北港沙堤間的海上，實際已有沙灘相連。

西溪出口處的南港口，在 1910 年向東流出，兩旁各有沙灘存在，今天沙灘消失，河口縮向內地，成向南出海的河川。

新津港口 1910 年所見的三角形沙灘堆積向南伸入海內，迫近馬嶼，有將馬嶼水道封閉的可能，但今天已經消失，並新成立一條和海岸平行的水下沙堤，港口未見加深壅塞，情形一如北港所見。

汕頭小公園，50 年前還是海邊，今天離海岸已 200 米。外馬路一帶也是當時的海岸。

汕頭市西邊海面，30 年前水深還有 3—4 米，今天低潮已露出成為淺灘。對岸礮石一帶，新海崖的前方已有一海灘出現，闊在 500 米以上，保護了海崖（見照片 19）。

樟林石壁頭（見照片 20），明代桅船可到，古諺有“石壁頭避不了，就要到象山（東隴西面）”。但今天連灌溉渠也不能到達。最近河汊也離開死海崖 2 公里以外，而且河溝也不能航行桅船。圍外沙灘、泥灘尚未計入。

這些都表示堆積不斷擴大平原面積。

潮流和風力又把一部分沙堤消滅，並沖帶到別的地方。北港口外大沙堤已向東移入圍田，海岸綫變為平直。南港口向南伸出的沙咀又被蝕去，推移于下游（新津港附近），長成為海底沙灘。萊蕪島東邊乳姑山南的沙堤（400 米長），已被消滅。南港山東邊三角沙堤，在 1910 年還存在，但近年圖上已經消失。似乎近代有一浪蝕加強時期。至于水下沙堤的發育，表示相反方向這一點，可由地形開展與否來解釋，即掩蔽地點堆積地形發育，開敞地點就侵蝕強烈。海底堆積如汕頭港口外橫江沙（德嶼外），15 年前比今天深 \times 米。汕頭港內今天已成水道狀。馬嶼口在 1934 年已不能通行，港內從前可入 7,000 噸的船泊，但今天只能進 3,000 噸的船。港內捕魚（椿捕法）比 12 年前減少 60% 以上，四市兩重的魚就算是大。

的了。潮水入漲也因此延遲，全港長不過10公里，但自外港漲入要三小時之久。如遇大雨可以整日無潮。港口得不到潮流的冲刷，加強了梅溪的堆積。因此，沙堤的消失實在並不是堆積作用減輕。汕头市如果要面向海洋，這種自然變壞的發展一定要加以改造。

因此，最近海岸和海底地形的變化，如沙堤的消失和產生，都是由於潮流和河流沖積以及風力的作用。本區八九月台風每和洪水齊來，受害很大，河流方向又和風向相對，東風大潮，頂托洪水，每成海嘯。6—7米的沙堤，大潮可到，沙堤上的聚落仍有被大洪水淹沒的可能。大潮來時，往往把貝殼層送上山坡，並且造成低潮綫上的浪蝕台地（獅山前）。

（二）沙堤生成的方式

根據沿岸新沙堤、內陸沙堤和海岸沙灘的分布、生長和變化，試作下述解釋：

1. 內陸沙堤生長地點，和海岸礁石（土名排石）的位置有關，因此，多和山地的岬角有關。

2. 沿岸沙堤生長地點，多和淺海、河口和淺水地點有關，因此，沙堤生長以淺水地帶為基礎。

3. 沙堤主要方向和潮流浪綫一致，即由西向東或由東南向西北的浪綫支配，表示沙堤生成的主要作用是海浪。

4. 沙堤泥沙來源，主要來自河川，並且多就地堆積，這由主流河口沙堤特別發達，而萊蕪島就沒有沙堤，以及新沙堤發育又多在河口附近等就可以證明。

5. 河川的水文和含沙量的情況，對沙堤影響也很大。當河口受沙堤壓迫改沿和沙堤方向平行流行時，流過地區即成為泥灘沼澤分布地點，沒有沙堤發育。南流或東南流的河口，因風向（東風或東南風）和沉積物堆積方向矛盾，河口海岸地方又有南北走向的沙堤發生。

因此，沙堤发育影响河川流路，河川流路也影响沙堤的生成。

6. 风对沙堤发育有一定直接关系。例如在德嶼40米处还有沙堆发现，表示沙粒是沿島嶼的山坡上升的结果。这对于解释沙滩上高点(如18米、20米)的成因很有利，因为这一点表明了沙粒可以被风力吹上斜坡。因此，海岸沙堤的加高，可由风力将沙粒堆上沙堤顶部来解释，这一点更可以由新近所堆起的沙堆掩埋了沙堤上的草类来证明(见图5)。这里是台风区，平常又经常有东风，所以风力是沙堤生成不可忽略的因素。

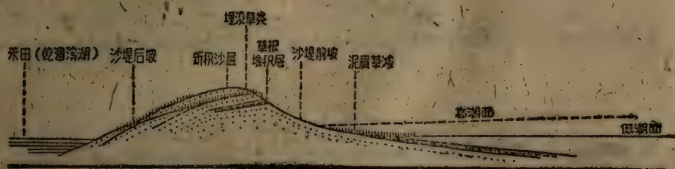


图5 沙堤加高剖面图。

总起来说，沙堤生成是在浅海或有礁石地区，河川、海浪潮流和风力合力作用的结果。

沙堤生成过程如下：

1. 浅海地区停积了大量的河川的泥沙堆积物。
2. 风浪不断地把泥沙向沿岸地区堆积，泥沙在一定地点(约2米深的地方)成为水底浅滩。
3. 潮流和浪线的不间断作用，浅滩成长条形平行海岸的浅水下沙堤。这时沙堤高度增加，位置移近陆地。
4. 河川不断输送沙泥补充，海面变浅，海浪堆积力量把沙堤加高到高潮面，退潮时成为外露泥滩。
5. 低潮时，风(包括台风)移动干燥沙粒，增加沙堤高度。潟湖填充成为低洼沼泽地，沙堤向陆移动。
6. 植物生长，固定沙堤。风力吹动海浪，供给沙礫，和低潮时干燥了的沙礫加高沙堤。低洼沼泽地填平成低平地方。
7. 沙堤受外力(风、雨、人工)侵蚀成平缓化。沙堤外侧海底

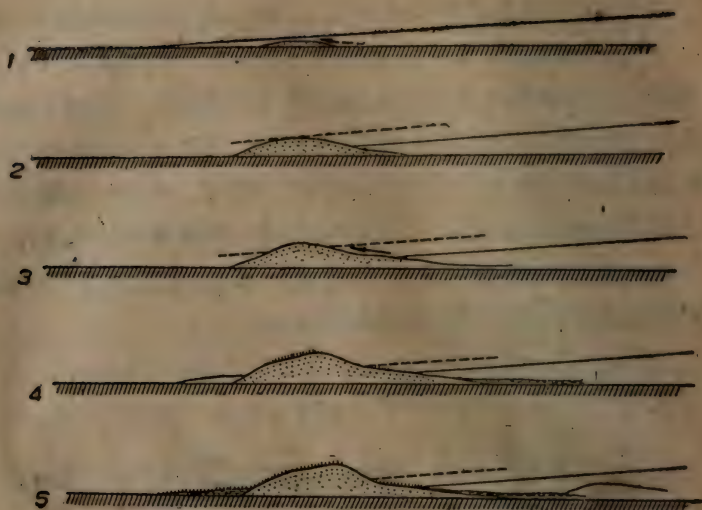


图6 沙堤生成图。

1. 浅岸浪把堆积物堆起成海底沙堤。
2. 浅岸浪把堆积物堆起,达到高潮面。
3. 退潮时,高出水面部分受风力影响堆积加高,沙堤高出海面。
4. 植物、风、大浪合作使沙堤加高、加宽、向内陆扩展,并形成潟湖。
5. 沙堤固定,外力侵蚀改变成和缓的外形,潟湖填积。海岸前方海底另一新海底沙堤开始形成。

的堆积物,又因波浪作用等堆积起来,并出现海底浅滩,不久又形成沙堤(生成过程同前)。

沙堤群的发育如下:

1. 如果在空旷海岸上,沙堤能成为高沙堤群,因为这里风浪、潮流、风力都很强烈,海底沙砾可不断被打上沙堤,使沙堤的宽度不断增加,成为一片大面积的沙阶地。如银砂、莲阳和南北港口间的沙堤。不然,沙堤发展只能成高出水面的沙滩状态(见图7)。

2. 如果在沙堤发育过程中,在环境不大变动情况下,多条沙堤先后产生,就可以成为一串的沙堤和潟湖平行排列的各沙堤间距大致一样的状况,这也是三角洲上沙隔区的一般特点。

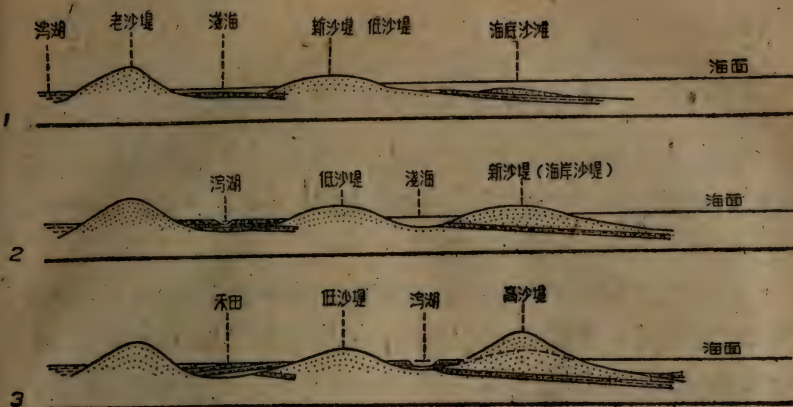


图7 低沙堤生成图。

1. 新沙堤生成初露出海面时，前方海面另一海底沙堤产生，新沙堤停止加高。
2. 海底沙堤露出海面成新沙堤（海岸沙堤），低沙堤停止发育。
3. 大陆河川堆积，填平泻湖、浅海，海岸沙堤加高，低沙堤成死沙堤。

3. 如果环境改变大，沙堤可以只成为沙滩方式。例如在波浪作用不大的地区，海底沙堤只成海滩状态，出水后，风力弱，就很难成为一条有明显沙脊的沙隍；假如这里是大风浪的地方，往往是多条沙堤紧挨一起成为沙滩地。这在内陆的汕头、外沙、澄海县等地都有发现。这种沙滩已开成田地，原来沙堤群的外貌已经消失。

4. 沙堤群和沙堤高低（本区内外地方都有高的或低的，大的或小的沙堤存在）不能说明海陆升降，只能反映自然环境的改变，如河川改道，风力、潮流和海浪的改变等。

5. 按目前地形，沙堤群可分为下列三类：

① 内陆沙滩地形 多属古老沙堤地区，人为原因已改变它的外貌，沙堤系统已不清楚。

② 高沙堤区 沙堤一般比较狭窄，坡度却较大较长，往往连绵不断。

③ 低沙堤区 沙堤一般比较宽阔，坡度平缓，长度不大，和沙

洲相似。

七 韓江三角洲的发育順序

韓江三角洲是一个湾头三角洲，它是韓江的堆积物在一个华南型山地海岸的海湾里不斷向海堆积而成。生成过程，大致可按地形区分为下列几个步骤論述：

1. 三角洲以潮州为顶点向东南及西南成扇形散开。韓江分成的三溪和西南楓溪的放射狀流向，正好反映了原始地表的傾斜。今天平原上大小山地(橫山、桑浦山、竹嵩山等)，当时都是海島。

以后，韓江三角洲繼續向海湾堆积，古海湾里东部橫山等部分小島，变成陆地上的小山，山地約束了北溪、东溪的冲蚀发展。

2. 当三角洲伸入今日中部平原区时，古海湾内东部虎坵山、竹嵩山各海島四周的冲积物多，各小山約束了东、北兩溪，堆积加强，先連成陆地。桑浦山东北方仍是海湾海灘地区。海岸菴埠到东隴的一系列山地的东南向海山坡，在深水处可有浪蚀痕跡存在。

3. 三角洲繼續扩展，沙泥輸出菴埠到东隴一綫以外的海上，把海底填高，海底沙礫在沒有成行的山地保护下，由于风浪作用，产生沙堤，海崖成死海崖。

4. 河川不斷堆积，海岸沙堤不斷生成，就形成今天三角洲前部的沙堤区。

西溪因沒有山地阻碍，搬运力强，沙堤較多，所成沙堤区也大。北溪受山地束縛，沿途堆积較强，入海处堆积的即为細泥。

5. 沙堤发育，阻碍河水排出，使平原不断加积，河床部分尤为明显，就形成今天河床高出兩旁平原的地势，成为三角洲上洪水、內涝和旱灾的自然条件的基础。

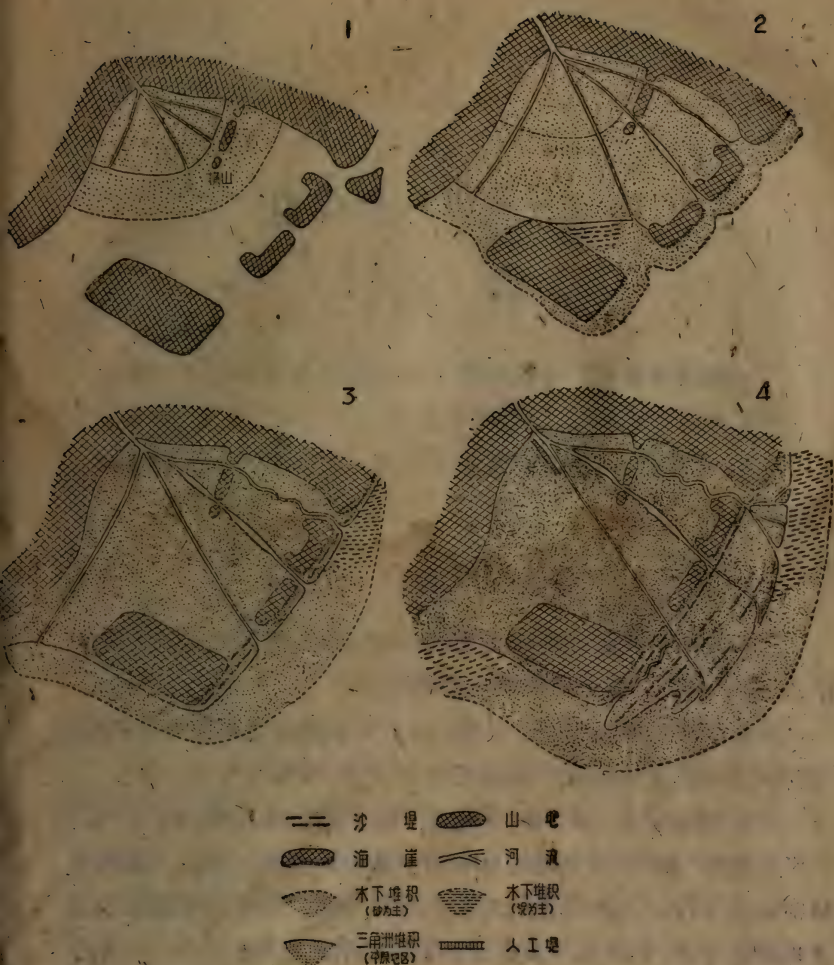


图8 韩江三角洲生成图。

1. 韩江三角洲开始在湾头堆积, 并形成顶部扇形堆积平原。
2. 三角洲发展到海湾里的岛屿与陆地相连, 形成中部低地平原区。湾里小岛向海山坡有海蚀崖。
3. 三角洲继续发展, 海岸沙垄区开始形成。山地海崖成死海崖, 三角洲平原加积。
4. 今天三角洲的模型, 海岸沙垄区形成。在人为影响下, 地形已有显著改变。

珠江三角洲地貌类型

前 記

1956年春假，与苏联莫斯科大学地质系教授戈尔什科夫博士同游羊城，暢談華南海岸地形及升降問題，得聆名教，獲益良多，爰草斯篇以志不忘，並祝中苏人民友誼永固。

一 华南海岸地形一般特征

三角洲地形是海岸地形类型的一种，因此，在研究珠江三角洲时，应先了解华南海岸地形的一般特征。

华南南海沿岸地形至为特殊，和世界各地海岸地形类型不同。我們提議命名这种特殊的海岸地形为“华南型海岸”。

华南型海岸是一种“多”字構造支配下的沉降山地海岸。“多”字形水道和“多”字形伸展的島嶼和半島为最基本的形态。山脉走向和海岸平行，而断裂走向却和海岸綫交截。华南沿岸地区山地主要構造方向，尤其是主要山脉，都表示西南—东北走向，如十万大山、罗阳山、罗平山、蓮花山、阴那山等，列島排列也是如此，如閩坡島、上下川島、万山群島、东山島、厦門島等。

还有西北—东南一綫，由防城、龍門到韓江流域，不少断层和河谷（如韓江、晉江）都依这一方向。沿岸海湾如龍門、公館、湛江、北海湾、珠江口、汕头港、銅山港、厦門等，也沿这一方向深入內陆。許多島列因此分布散碎，伸入海中。

这种由“多”字構造支配所形成的特殊海岸地形,和港湾、島嶼平行海岸的达耳馬地亞型山地海岸不同,和有許多深入內陆港湾以及有远洋島列的里亞斯型山地海岸也不同。所以,我們給它起个名字叫做“华南型海岸”。这种海岸可以說基本上同时包括了上述两种海岸类型的特点。

在实际意义上,华南型山地海岸是非常优越的。它兼具了前述两种山地海岸地形的优点,却没有它們的缺点。达耳馬地亞海岸的缺点,是没有深入內陆的港湾,也没有深入海洋的島嶼,这在实用上就不能为內陆交通和远洋漁业作业提供必要的条件。里亞斯海岸虽没有这个缺点,但是海湾間的联系缺乏必要的捷徑,岬角的波浪,又使沿岸航行不便。华南型海岸却不但是內陆和沿岸的交通便利,并且对沿岸交通和漁业也非常方便,若干小河因为沿西北—东南走向发育,且有較深長的航道也成为通內陆的主要途徑。

由于地壳运动,华南型山地海岸有它地区的特点。

本区山地海岸下沉所成的海湾,就成为广大的堆积区域。在第四紀,多次冰期水面变动的結果,广大的堆积地区隆起成为階地,沿山地四周分布,不断隆起运动使階地逐漸向海伸展成为沿海的“階地海岸类型”。今天山地海岸的边緣,都可以找到显明的兩級階地:45—55米(按五万分之一地图标高)和20—25米的。階地的存在,今天还未能使多海湾的特点消失,海湾里仍然不斷在为近代冲积物所填充,仍然是許多广大平原和三角洲发育的地点(如韓江三角洲、珠江三角洲等)。因此,华南海岸地区的地形类型上就明显地可以分成山地、階地和平原等三大类。

珠江三角洲附近地区地貌类型也正反映着华南沿海地形发育的一般規律。

珠江三角洲在珠江三角湾內成立的湾头三角洲,目前三角洲还未能把三角湾填滿,所以三角湾形狀和三角湾口的山地海岸地

形还很明显。山地和平原間也有广大的階地存在，只有在海岸地方因受强烈侵蝕才不明显。

山地地形类型可以找出由西南 - 东北走向的山地，如广州北部的白云山，珠江口的五桂山和九龙北部的粉嶺，也可以找到西北 - 东南走向的山地，如古兜山等。其他低丘，也可以找出这两种走向。階地地形是沿山区四周发展，一般有兩級，即 45—55 米一級和 20—25 米一級。这种階地在珠江三角洲內分布很广，使三角洲本身范围大大縮小。三角洲本身一部分即是由 20 米階地破坏后再沉积成立的。

这种保存有很多小丘和殘留階地的三角洲，就是使以前学者对珠江三角洲是否成立产生意見分歧的原因。例如一部分学者認為珠江三角洲不能成立，只是一种冲积平原性質的东西。

的确，由于平原地形发展很受階地地形影响，三角洲堆积并不能到处发展，因此，在切割階地的河川兩旁，是有一些广大堆积平原产生，并形成三角洲边缘平原地带。这种平原地形类型，也有分布在三角洲区內的殘留階地区域里，复杂了人們对三角洲的認識。因此，我們分珠江三角洲平原地貌为准平原和三角洲兩大类。

这样，在珠江三角洲附近地区，按照成因地貌类型，也就可以分为山地、階地、三角洲平原和海岸地形等四大类来論述。

二 珠江三角洲附近地区的地貌类型

按本区地形发育过程，可分为四种主要类型，在它們的分布上，也可以反映出成为四个区域：一、山地区，二、階地区，三、平原和三角洲区，四、海岸区。

(一) 山 地 区

山地区分布在三角洲的四周，是 500 米以下破碎低山丘陵区域，相对高度在 100—200 米不等。低山地无论是块狀的花崗岩山

地，抑或是有明显走向的古生代和中生代沉积岩层褶皱山地，都有显著的兩個侵蝕面存在。一个是 300 米左右的平頂山地丘陵。在珠江口的五桂山区(花崗岩区)，这个面非常清楚，成为山地內的广谷和村落分布地点。在 500 米山地中，300 米左右高度的肩膊地也常見，且每成为谷中谷状态。在西樵山区(白堊紀火山岩区)也很明显，西樵山山頂区就是一个有着广闊谷地和和緩丘陵起伏的地面。山頂高度的等高性，使坚硬的火山礫岩、斑岩和軟弱的凝灰岩組成的山峯，都处在同一的高度。广州市白云山上 350 米侵蝕面，也可由和緩園頂山丘外貌表示出来。这个面在內地可发现于花县、英德等地，再深入到南嶺山地南坡的坪石还可見到，并且愈向內陆愈为明显。

較低的一个，是 200 米左右的侵蝕面，在西樵山地为山間各大聚落和田地所在地点。在五桂山、广州市北部花崗岩山地都很发达。在 350 米山地里，就成为階地、肩膊地形，在山地边缘成平頂和緩山丘区。

在广州市白云山坡上还可以見到 100 米左右的最低一級的侵蝕面。不过 100 米左右的侵蝕面成一广大地区分布的并不普遍，多数成为長条形山脊式或一山間广谷地形存在。

这些山地，在华南强烈热帶季风雨的侵蝕下，非常深入。山体大小和它的高度，每成一定的比例，山体越大，也就越高。其次，岩石性質影响也很明显。高的山地，每是岩石比較坚硬的，如花崗岩、石英質砂岩每成为山峯和突起山地上的殘丘，較低矮的山丘，多是砂頁岩，如紅色岩系、小坪煤系等地层。

山地又受西南 - 东北走向作成行排列，次要的西北 - 东南走向也很明显。

切割山地曾經有一次强烈下降运动(或海侵)，造成沿岸曲折多港湾的海岸地形。今天由于山地外緣每有 45 米和 20 米階地存在，表示最近又有上升运动。

丘陵在三角洲內，成为孤立分布的低山区，如五桂山、西樵山区等，在海岸地带，又成为海岸上一列列东北—西南走向的島群，如香港島、大嶼山等。海岸山地的阻挡作用，对珠江三角洲的生成很有影响。

在階地区域，山地又突出階地表面成为殘丘状态。由于山坡和緩地轉到平緩的階地表面，沒有明显的坡折存在，成为我們鉴定当地的階地是陆成的証据。在市桥附近的殘丘，又表现为急狀，表示階地是由海成的。

丘陵地在三角洲四周是和階地在一起。在三角湾內的丘陵，今天被冲积层包圍起来，成为珠江三角洲上的殘留山地。海岸上，山地四周的海崖和沙堤，也都被近代冲积保护起来，成为死海岸地形。在海岸地带，丘陵就成为四周滿布海崖的海島，如長洲、平洲等。山地海岸的凹入海湾地点，又成为許多沙堤产生的地点，如唐家湾等。

山地的分布，大致确定了階地和現代河道的位置。

(二) 階 地 区

在珠江三角洲內，階地范围面积很大，但以45—55米和20—25米階地較为广泛。茲分述于下：

1. 45—55米階地 45—55米階地（实际高出海面35—45米），目前以三水到南海間保存最好，其他地方每被分割成丘陵。在广州，以石牌最好，但仍然已被破坏成丘陵狀。在珠江三角洲上，它每和四周山地的隆起扇形地相連接，所以至少有一部分是陆相所成。这一級階地是海陆相的产品，近海是海成，近陆地又可能是陆成，表示着当时古地面已是一个准平原地区的海岸地带。整片分布地点，以三水和南海县分界之間与北江、西江下游間地带为普遍。階地面上还保存有沉积物質。

2. 20—25米階地 20—25米階地（实际高出海面10—15米）

的分布,和 45—55 米階地範圍相一致。这級由于近代上升不久,侵蝕破坏不强烈,所以可以成为广大的高平原。例如花县平原、流溪水平原,地表都非常平坦。在三角洲边缘部分,如广州珠江兩旁,中山县南部五桂山四周,多已破碎成丘陵。平坦的頂部,是它們最出色的特点。这級階地在三角洲内部,由于河川侵蝕深入,多成破碎丘陵,每依構造走向成行伸展,表示構造和岩性的影响。階地有海成和陆成兩类。大概近海地区有淺海沉积物被复,但是也有由陆相洪积的事实。例如在广州北部流溪水下游太和市 和 花县平原,就是由 10 多米厚层粗砂粒堆成的 20 米階地,紅壤化正在进行着。階地本身多保存在 40 米階地破坏后的谷地里,表示河岸平原状态(见图 9)。花县平原和流溪水平原傾斜度大,保存在一古代的广闊谷地里,砂質土层常有卵石存在。而在广州南部的階地,却是平坦非常,其上复有沙层,表示海成性質。



图 9 广东番禺北郊太和市 20 米古平原(与 20 米階地同級)。

更入內陆,如在西江谷地里,且有粗大卵石层存在,和山地隆起堆积扇相連,表示河川洪积作用所成(见图 10)。



图 10 西江谷地高要广利附近西江北岸 20 米卵石階地。

Q. T. 古生代石英砂岩 R. B. 第三紀紅色岩系

这級階地在沿海不易保存，因为它易被海浪侵蝕，每每使40米階地直临海岸。香港、九龍各地，只在山地或島嶼邊緣的40米階地脚下，成殘余上升浪蝕階地状态。在湾內是容易見到它的踪跡的，如在珠江三角洲內部邊緣。

这級階地的高度，常常因为表面傾斜度关系和表层堆积物的易被侵蝕消失，而有較大的变化，地图上标高可由15—16米到20—24米。

目前海岸上以20米階地做分水嶺的，或在20米階地上进行掠水作用的事实也有存在，表示20米階地是整个上隆的結果。例如在广州北部長湴乡的谷地上，南流5公里入珠江的沙河的支流，就掠夺了东南流10公里才入珠江的車陂河支流。分水地点平坦非常，劫掠河川在死谷地里下切4米左右。这是最近因20米階地上隆后才产生的掠夺地形(見图11)。沿海地方亦有相同記載(何



图11 广州市东北郊沙河切过45-55米階地劫夺長湴水。

大章 1948 年)。

階地地形在三角洲內部常因河川侵蝕劇烈成為丘陵地帶。這些丘陵的平頂(或定高性),可反映出 45 米和 25 米兩級階地地面。這裡的階地所以能夠保存,是依靠硬岩層,如二疊紀石英砂岩、花崗岩等。目前珠江三角洲中有許多河汊,都直接由這個面遺傳下來。河道切過階地時,成為峽谷似的谷形,水面收縮,水流加急。例如廣州西北的石門、二石門,就是北江一條河汊橫切過東北-西南走向的長條狀丘陵的“橫谷”。水口就稱為石門(見照片 21)。丘陵由二疊紀石英砂岩構成,頂部平坦,實為 45 米階地面的一部分。較小支流未能切過丘陵,就改成縱谷,沿丘陵間低谷流行。沿丘陵還有不少 25 米高的堰口,顯示出是 25 米階地面時河道的遺跡。

在黃埔港附近的花崗岩區,25 米階地分布面積廣大,河汊的遺傳現象也很明顯。不少廣闊的河道,曲折的切入 25 米平頂丘陵內部,表示遺傳性質。河道兩旁目前被山地限制,不易擴展,表示上升乃最近的事情。即在廣州前後航道那樣廣闊的河川,也受 25 米階地約束,兩旁很少平原存在。然而這種遺傳河道,如果認為陸地在 25 米階地上升以後,略有下沉,就可更好地解釋為什麼在堆積作用強大的今天,這些河汊還有能夠保存相當深度的事實。

走向明顯的東北-西南走向褶皺構造,在三角洲中部已蝕成長條形低階地(25 米以下)和“石龍”地貌,使三角洲河道產生石灘。順德甘竹灘就是這樣生成的,洪水時上下水頭可達 2—3 米。

45 米階地的存在,大致決定了 25 米階地分布的位置。而 25 米階地的分布,又大致決定了珠江河道的位置。這表示珠江是由古代遺傳下來的有着長遠歷史的水道。

(三) 平 原

珠江三角洲平原地貌,可以分為三角洲地區和東、西、北三江下游準點平原以及海岸山地四周的海岸平原三大類型。

1. 三角洲 真正三角洲本身,是由两个三角洲合成的。西、北兩江所堆积的三角洲,远比东江三角洲为大。本区地形,以分歧的河道为主要特点。东江三角洲主要河道不下9—10条,由石龙开始分歧。西、北兩江三角洲由三水开始分歧,出海水道主要有10条。一般愈向下游分歧愈多。網狀河道是本区地形的特点。三角洲的三角形形态非常明显。三水、崖門、虎門三个地点合成三角形,基本上可作为西、北江三角洲的范围。同样,黄埔、石龙、虎門也可基本划出东江三角洲的三角形輪廓。

其次,是三角洲向海部分的日益扩展的沙田区,人类影响非常明显,河川每受人工开掘而成为方格狀几何形式的灌溉水道。表示这里是新近开垦的地方。地势一般也較低,每要有堤圍保护。堤圍以外常有泥灘、沙灘或低潮时露出水面的灘地。由此可以看出,数千年来人工圍田,也是三角洲伸展的主要力量。

在西、北江三角洲中部,另一种出色的人为地形,是“桑基魚塘”,这种沼泽滿布的景观,和本区地势低窪有关。

2. 准点平原 珠江三角洲里第二种平原地貌,是东、西、北江和潭江各河的准点平原。这些平原的地形,也以河道分歧为特点。不过,这里的分歧河道,不象三角洲区由一顶点分支出来,而是由干流不断分支出来的。河床一般都弯曲,多沙洲散布。

第二个特点,是这里有許多由附近山地流下来的河川汇入,加强了堆积作用。

第三个特点,是常有較大的沼泽窪地存在。这是由于准点平原以前本来就是珠江三角灣的一部分,屬海岸范围,但是河床堆积日高,河旁低地就不易排水,并形成沼泽窪地。有些窪地不比海面低。最大的窪地,是东江平原的銅湖,北江下游的草塘、大塋渦,西江下游四会县境一帶的沼泽地。这些沼泽,今天在沿岸防洪堤圍保护之下,积水更不易排出。

第四个特点,是平原平坦而广大,河床縱斜度也很微小,和三

角洲地区相連一起无法分开。但是河水的流速,在这里比較急速。由于河水集中少数干道,水位漲落比三角洲区要大,所以河岸也較高,堤圍比三角洲区要高得多,西江、北江大堤高出平均水面达10米,沿海堤高只有3米。

3. 海岸平原 第三种平原地貌,是海岸平原。五桂山、古兜山、宝安海岸区的四周平原,都属于这种平原。这是由山地流下的小溪和当地散流暴流堆积作用所成,不是直接由河川堆积成的。海岸平原可发育在三角洲边缘和内部山地四周,成分散片状和带状镶嵌在山地四周,沙质特多,面积也很广大。这对三角洲的成长很有帮助。

今天珠江三角洲堆积,还未能把珠江三角湾填满,沙田区仍不断地向海伸展。例如虎門外的万顷沙,在1936-1956年間增長了1,500米,平均每年是75米,就是一个例子。崖門外和虎門外,都还是个广大的漏斗湾。珠江三角洲可以说是一个湾头三角洲。

沿海岸一带,由于沉降运动,使山地海岸分散成为众多的港湾和島嶼。在最近冲积期内,冲积剧烈,使港湾沿岸多堆积有狭长平原地带,一部分学者认为这是陆地上升的证据(高振西1942年,陈国达1951年)。我们却认为只要单独的一种冲积力量就可以成功。例如珠江三角洲前端的三灶島及大、小淋島,目前已連及大陆,而在20年前尚隔一广阔海面(何大章1950年)。

海岸平原具有向海倾斜坡度,且目前高潮也不能到达,但在大风伴随下,是可以为害的,沿海各农业生产合作社也因此增加了困难。这种向海倾斜平原,有延長河或順向河发育着,这种现象的产生,不必因此假定海岸平原是由隆起的海底堆积层所成,它实在是流水地形和海岸堆积地形合并的结果。同时,由于靠近海岸,故土质带有鹽分,間或有螺壳在地下不深地点。这些不能作为地壳升降的证据的。有学者用海岸平原上的蟹穴位置的高低,来说明地壳的升降(馬廷英1946年),这也是不可靠的。因为蟹的生活和地

下水面有关,今天許多合作社由于排水改良,就消除了蟹害,这就充分說明了不能用生物的习性来作为陆地升降运动的証明。

同时,鹽場远离海岸,也可以由于平原不断堆积向外发展,使海水含鹽量减弱来解釋。台山春夏場就是如此。所以,关于碼头的消灭,航路的改变,也都可以假定大陆沒有上升,只近代冲积作用盛行即可說明。这可以由远海島嶼就沒有堆积平原一点来反証,因为小島冲积力根本不强。所以,如果說今天还有上升运动,还是用 45 米階地和 25 米階地的存在作为引証較好。

(四) 海岸地形

珠江三角洲內海岸地形,由历史发展看来,可以分为古海岸地形和現代海岸地形。古海岸地形分布深入三角洲的頂部。在西、北、东江下游准点平原的前身,也應該是淺海地方,因为今天准点平原的窪地还低于海面,若干段河床也是如此,如羚羊峡深达 77 米。所以,在 25 米階地的边緣,每可发现古代沙堤和海蝕崖的存在。这些較古的海岸地形,由于珠江三角洲堆积不断发展,而被冲积平原包围起来成为僵化了的古地形,所以,應該和今天海岸直接作用下的地形分开来討論。

1. 古海岸地形 古海岸地形可以分为堆积地形(死沙堤)和侵蝕地形(死海崖和海蝕平台)兩类。

1. 死沙堤 离河面 5—6 米地点(高出高地平原面 1—2 米),是有一級由細沙堆成的、一般不很寬广(寬不出 200 米)的梯地狀堆积地形,后面常是真正的階地。在珠江三角洲,也有高出海面 5—6 米的和緩沙質階地存在,全部是細砂堆积成功,沿 25 米階地边緣分布,呈狭長形,面积不大。其中較大的沙丘,更高出海面 10 米。这些地段今天都种植旱作物,如棉花,番薯、花生等。这种地形最北可分布到广州市南郊,例如在广州市南岸河南島和黄埔港一帶 25 米階地的边緣。

我們認為這是沙堆，不是階地。因為海岸地區沙堤的高度，也每因風力吹向高處而堆高。我們在廣海看見沙堤高達 30 米處，把一條小溪迫成側流，改由別處出口。

沙堤的發育，是海岸地形的一種，不能把它和河川階地相比較。它是風和浪合力做成的，它的高度，要由風和波浪的力量而定。例如唐家灣大沙堤（高出海面 6 米，地圖標高 16 米）前，就有最近生成的一狹小沙堤，只有 12 米標高。老沙堤已被外力作用平緩化成為階地狀，但長條形仍保存。小沙堤因太狹，還保存成沙脊狀，但是局部地方已變成狹長階地狀。因此很易使人誤會為兩級階地。由於沙堤被今天的沖積平原所保護，並和海洋分离開來，成為孤立的高出沖積平原上的海堆，就易被誤會為隆起的沙堤或堆積階地。

我們認為，在海岸地帶的階地，必須分清是河的作用抑是海的作用。階地必須找出有切平構造的石質階地做根據來推論其他，才較確切。因為，沙堤的外形在抵抗力很弱的條件下，是很易沖蝕、吹蝕，變為和緩平坦的階地形狀。沙堤間的瀉湖，又很容易填平成為窪地狀態。沙堤填充了瀉湖地段，也不能作為上升的證明。

2. 死海崖和海蝕平台 在珠江三角洲一帶突起在三角洲平原上的小山，多數有較陡的山坡。山坡腳下在岩石被切割平坦的地段，常較田地略高，不少學者認為是最近隆起的浪蝕平台（吳尚時 1938 年，陳國達 1951 年）。但也有相反的論點。認為不能代表上升的証據，甚至有認為可以由河蝕所成的。

茲取最標準的廣州七星頂南坡地點，作為代表地點來討論。

這裡有一高 2 米左右的海崖狀崖壁，海崖前端有一平台，高出平原表面約 0.5 米。平台向河傾斜（見照片 22）。平台和海崖交接處，有凹入 0.5 米深的海蝕洞似的地形存在（見照片 23）。

這裡海穴是沿層理發育，因此，有些學者主張河水和風化作用都可生成，並舉出在各大河沿岸如東江、大渡河（四川）的砂岩地層



图12 广州东南郊七星頂山脚浪蝕平台。

里，也常可見到，說明單獨一種的流水作用就能做成。在山后山上紅色岩露頭地點，也有這種洞穴，說明風化所成的洞穴和海穴無明顯分別。

其次，海崖又太低，且海額全受層理支配，和海浪侵蝕性質不符合。如澳門、香港所見海穴是呈緩凹形，高達10米以上。

同時，在沖積平原未成立前，河水是自由曲流的，它可以流到崖足來，這個切蝕平台共有幾米寬，而廣寬的下游河道的波浪，也有足夠力量可蝕成這樣大小。

有利於這一學說的事實是河水、洪水都可以淹上台面，因此，不能說是上升。在1952年春夏大水時，作者曾見河水淹沒公路面，達到階地邊緣。

海蝕平台向河有明顯的傾斜，並無明顯的坡折，因此，不能表示上升。

主張海成的認為，這裡潮水可以到達，三角洲堆積平原未成立前當為海面，即有河水流出，也和海水沒有很大差別，故主張海浪侵蝕。

其次，海蝕平台是切平構造性的，和海額配合起來，可以表示浪蝕。由於這裡屬灣內地點，風浪不大，所以所成崖額不高，且附近有古沙堤存在（河成說以為是河中沙洲）。有利於海蝕的事實，

是在附近一連串四个海崖，都有同高度的切削平台可表示海面，同时，四个海額都存在着突出的山咀，和海崖产生在岬角地点一致，且成一直綫。这是河曲侵蝕学說不易解釋的。

我們認為，河成或海成并不会有大的分別，因为在接近海平面地方，海水和河水都有同样的浪蝕作用。由海額不高，且全受構造支配的情况看来，無論河成抑或海成，它的侵蝕力也不是强大的。

問題是这一个切蝕平台能否代表地壳最近有上升的趨勢。

現時多数学者意見，以为今天浪蝕平台高出河面（低水面）1米有余，因此，認為是最近陆地上升的証据。

按作者在澳門所見海蝕穴，高达 10 米以上，下面石質平台是向海面傾斜，切蝕平台也高出海面 1—2 米，和今天在广海、唐家湾及梅菴南海岸所見的浪蝕平台相似，这是高浪时所侵蝕的遺跡。根据作者考察，南海沿岸海平綫間的洞穴很少見，多数的海蝕穴，是在高潮綫稍上的切蝕平台上。在这个地点，海額前的切蝕平台也有向海傾斜的坡度，表示和今天海面是成一連續坡度。七星頂其他的海蝕平台，也有这种趨勢（見图13）。所以，我們認為这不能



图13 七星崗（七星頂右側）南坡兩個浪蝕平台（已毀）。

代表最近陆地上升了 1 米的証据。况且河水上漲可以到达，这更表示河蝕还未能深切下去的狀態。所以由整个七星崗附近四个海額和海洞分布結構和附近地形以及河川情况来考虑，这个地点的浪蝕平台、海穴、崖壁等地形，可以假定海面是在沒有变动下成立

的。所以，我們以为如果要說明近代上升，最好就是用20米階地的存在作为証据來說明。

2. 現代海岸地形 現代海岸地形，在三角洲南方海岸地方才可以发现。

1. 堆积的沙堤，在珠海县即开始发育。澳門就是連陆洲。沙堤也每有数条，成不同的高度。老的沙堤有15—16米(高出海面5—6米)，新成的沙堤只有12—13米(高出海面2—3米)。形成过程目前还可見到。例如唐家湾外湾南端山咀即有兩条大沙堤，外有一新沙堤，長数百米，正当一小河出口地点。有人以为小沙堤和大沙堤高度不同，是表示上升。这是不对的。因为相差距离很近，小沙堤紧贴在大沙堤上，如果海浪停止堆积，兩条沙堤也会連成一片沙灘。小沙堤目前还不断生長着。沙堤前方海岸常見沙箭等小地形(見照片24)。

沙堤生長或停止，主要由海底是否变淺来决定。例如唐家湾北面珠江口西岸，即有三条沙堤成立，高度低，現已停止生長，这是因为珠江堆积发展，沙堤前方海底变成淺灘，而唐家湾仍可有新沙堤生長。反之，香洲以后，沙堤又不存在，这是因为水深的緣故。按海图深度指示，沿岸水深在3米以內，沙堤即可生成。

沙堤之間，沙堤和山地之間，有長条形的瀉湖，多已开墾成为禾田，且有小河流行，流向被迫轉折的現象明显。

2. 侵蝕海岸地形——海崖、海穴、海蝕平台和排石。

海崖多在岬角地方，由浪蝕作用集中所成，高度往往有10—20米，以香港、九龙、中山南部海岸山地为最突出。海崖的破坏，是不均匀的。海崖下部有海蝕穴的一段后退較快，成为一凹入缺口。这样，海崖也不是直綫式的而是弯曲的分布着。

海蝕穴一般高出海面1—2米，是大潮拍岸浪侵蝕地点。在海崖凹入地方，海蝕穴更高，平常波浪不易到达。許多学者以为这是海岸上升的証据。但是如果大潮、大风浪能够到达，那就不能說是

海岸上升过了。因为在三角洲外圍海岸，例如在淡水，我們还可以看見第三紀紅色岩系的海崖壁上，有直徑近 0.5 米大的浪蝕洞，表示某次大风浪突襲在構造弱点处的結果。

海蝕平台的高出海面，也不能成为上升的証据。因为华南海岸正对风向，台风又大，平常风速也大，潮差达到 2—3 米，拍岸浪侵蝕力也以恰恰高出水面地段为厉害。所以寬度不大（一般 10—20 米）的海蝕平台，是目前建造的地形。从剖面特点，也可說明海岸海蝕平台的延長生長特点，因为由海崖或海蝕洞开始向海的傾斜坡还是連續的，未有坡折发现。这平台还是目前大海浪进退的場所。

排石是和岬角遙遙相对的，岩块堆疊地形表示是海崖后退之后的殘留物，低潮露出海面，高潮有些可以被淹沒。它的成因有三种：一是海崖崩落在海蝕平台上的石堆，土名“叠石”，二是海崖后退过程上未被蝕去的原地岩石突起于浪蝕平台之上，这每每是致密的花崗岩、石英岩和岩株等硬岩石造成，三是海上孤島四边受侵蝕而致全部瓦解的殘留物。

排石是航行的暗礁，由于分布于岬角附近，海浪特大，漁舟很易受害，但石堆縫隙，却又是蟹类聚生地点。

（五）海底地形

由海岸形态看来，兩級階地的上升，是最近的事情，但是下降状态仍有。例如羚羊峡內有深达 77 米的河床，表示不是今天流水所能侵蝕。^① 沿海一帶，又有一淺平的海底階地存在（深度为 30 米左右），这一海底階地上，又有谷地切割着，例如在伶仃洋內即有一条。这种状态表示昔日海底階地也是一个河成平原或階地一类的地形，使沿海港口多屬淺海，大船不能自由出入和泊岸，只有适当海底谷地存在的珠江口、大鵬灣和香港、九龙才成为天然良港。

^① 有学者認為是目前西江流水侵蝕所成。

这种浅水海岸地形，使近代堆积平原或三角洲扩展容易。它的成因，可以是大陆最近有轻微下降或海面有相对上升，海水不單單淹没这个平台，使它成为海底階地，并且沿这个階地向内地侵入，成为今天珠江三角灣以及台山那扶溺谷，也使沿海地方非常曲折。海侵且直到高要、清远、惠阳各地，今天虽然已被堆积物填充成为平原，但从沿河兩岸广大低窪地区（如銅湖、四会和三水之間的綏江窪地等）的高度，和海面相差不大就可以看出。珠江三角洲也是在这种港灣内堆积成功的。今天珠江三角洲的发育，正表示近代第四紀冲积层的不断向海扩展，把被海侵后分离孤立的小島，重新由冲积物相連起来。

目前，沿海小島，甚至珠江三角洲的小島，都有明显的上凸坡面，也可以表示海侵或冲积层埋藏它們的状态。

随着海侵而来的海浪侵蝕作用也加强。20米階地在沿岸地方因侵蝕剧烈而常不存在，也可以由这个理由来解釋。有堆积保护的灣内地方，20米階地分布就广，也足以說明这一点。

若干遺傳河谷，如石門、飞来峡、羚羊峡（見照片25）的保存，也更为有利。

下沉的証据，还可以由新近的鑽探紀錄說明。在广州三元里鑽探得知，在20米冲积层下有一准平面存在，且有埋藏溶洞发现，表示当日河面地点的溶蝕結果。三元里位置在广州附近准点平原上，所以，埋藏准平面大致和沿海的海底平台相当。

沿海各地，又常見紅土层被冲积层所复蓋，如广州洗村附近。在广海海岸，又見紅土层沉入水下的情况，表示海水侵入状态。

海侵的时期，應該是最接近的，和第四紀最后冰期的海面上升有关。这样，海侵时期应在20米階地上升以后。自此以后，地体运动应大致安定，使今天堆积作用所成地形（三角洲、沙堤等）和侵蝕作用所成地形（如海蝕崖、海蝕平台等）得以成立。

海侵学說所涉及的許多現象，也不可以由大体下沉較小隆起

来作解釋。例如海底淺平階地如果用大陸上升來解釋，勢必須假定上升後露出地面的海相沉積物被今天外力作用完全消滅才能說明，因為目前三角洲堆積層全是陸相。

珠江三角洲里，如黃埔港的沖積層下，要 10 米地點才可以見到蠔壳層，而大量水松遺體卻保存在沖積層下 4—5 米，這至少可反映出今天海面大致安定。

這些意見只能代表作者目前的意見，事實上我們野外觀察和地形學修養都很不足，這些論點只作為一個意見提出來，還要等待將來不斷的修改。

华南山地海岸現代地形建造

研究山地海岸現代地形的建造，以沒有巨大河川作用的区域宜于研討，因此選擇(一)那扶溺谷与崖門漏斗湾間一段，作为淺水山地海岸地形建造研究地区；(二)香港、九龙海岸作为深水山地海岸地形建造研究地区；(三)珠江口作为山地海岸发展受河川冲积影响的例証。

一 广海—那扶間淺水山地海岸

本区海岸非常平淺，由大陆到上、下川島間也不超过 20 米。海面島嶼众多。河川不直接影响本区海岸，冲积平原未有产生。海岸階地因受侵蝕不易存在，山地可以直临海岸。本区海岸地形建造，以沙堤堆积和岬角地形的发育为特点。

沿岸可由三个大岬角分成四个显明的海湾，为：广海湾、甫草湾、沙欄湾和权手湾。

(一) 广 海 湾

广海湾長 20 公里，可分三个小湾：南湾角到双門角是主湾(大湾)，南湾角到烽火角是小湾，双門角和大郎湾之間是双門湾。每湾由向內弯的沙堤所封閉，湾內瀉湖地区已乾涸，并开墾成禾田。

1. 大湾 山地离海岸 4.5 公里。山地脚下是一扇狀地，前端就是由沙堤和干涸瀉湖相間而成的禾田，表示海岸不断向外发展的結果。沙堤共有五条，扇狀地前有兩条，高出海面 10 米(标高 21 米)，寬 150—200 米，中隔一窪地，沿山足平行分布。沙堤外面



研
宜于研
山地海
岸地形
影响的

本
海面島
海岸階
建造，
沿
灣、沙堤

廣
灣)，南
灣由向

1. 八馬 山地西側距岸 3.0 公里。山地即下是扇狀地，前
端就是由沙堤和干涸瀉湖相間而成的禾田，表示海岸不斷向外發
展的結果。沙堤共有五條，扇狀地前有兩條，高出海面 10 米（標高
21 米），寬 150—200 米，中隔一窪地，沿山足平行分布。沙堤外面

是一大水田帶，相当古瀉湖部分，如无堤圩防潮，高潮时就会被淹沒。到广海附近，又有同样大小和高低的沙堤兩条。水田帶目前有小河和飽受破坏的低沙堤存在。海岸沙堤外面是泥灘帶，淺水帶直伸出海外××公里以上。近代堆积作用使××公里以外的海深也只有×米。三十年来广海海岸已日漸填高，使港口不能停船，漁船今天更多停泊在上川島，这对广海漁港的前途非常不利。

大湾正向东南方，和常見风向相符，沙堤发育完整而广大。

2. 小湾 沿海只有兩条沙堤，内部水田还未能全部开墾，最低处还是一沼泽地，是湾內排水受沙堤阻塞所致。

沙堤标高由 20 米到 13 米不定。沙堤已受侵蝕而变形，向海一面受侵蝕破坏，不断后退。沙堤内部依地下水面沉积的鉄盤层，已被侵蝕外露，倾向內陆（见图15），表示受侵蝕的結果。在靠近南湾岬角地点，沙堤且移到扇形山坡上（见图16）。烽火角靜水沉积区内，沙堤成为沙灘状态，保存有死海崖，表示风力不强，沙堤可以大量堆积（见图17）。



图15 沙堤向后移动示意图。

虛綫是沙堤从前的位置

黑粗綫是沙堤里的鉄盤



图16 沙堤移到扇形地的情形。



图17 沙堤堆叠成沙地，保护了海崖的状态。

3. 双門灣 由于正对风向，沙堤不断内移加高，迫使湾内河川轉流入广海湾出海(见图14)。表示风力对沙堤营造有很大作用。

由于常年都有强风吹襲，沙堤后移加高达28米，并分内外兩重。中間有沼泽地，現已辟为农田。农民自山上引泉水灌溉。

岬角地形表示花岗岩地形特色，石蛋滿布的丘陵伸入海中(見照片26)。岬角四周巨石滿布，成为石蛋堆积海岸。向海一面，且有浪蝕的高海崖(30—40米)。海蝕崖下又有海蝕洞。南湾旁的海蝕洞发展，使海岸后退成一凹入的半圓形缺口，海蝕洞今天已高出海面高潮綫(見照片27)；表示波浪侵蝕曾經深入，是高潮时巨浪打击可达地点，一般看来很象海岸上升的証据。岬头后退，又使依岬角生成的沙堤受到侵蝕，并日趋消灭。目前侵蝕的速度还相当快。南湾岬頂海外，排石滿布，表示蝕余丘陵，犹如海島(見照片28)。岬角附近漁民熟知海底排石分布情况，有些分布远达距岸10多公里地点。20米階地只有在內湾隱蔽地点才可見到。

鷄罩山岬角的大郎地方，有山谷小溪切过一22米沙堤出海，使人誤認為隆起沙堤。

(二) 甫 草 灣

甫草湾長12公里。距离堆积物来源的大河和泥湾更远，河流堆积作用更不明显，海岸沙堤发育不广，海岸到山地最寬只有3公里。沙堤发育成很大沙堤帶，瀉湖面积狭小，成長条谷形，和沙堤平行。东面受岬角保护，又是东风和东南风的背风地点，沙堤不高，但很寬广完整。西边向风，就有多条沙堤形成，且互相紧接。

山足是一广大冲积扇，紅土发育良好，今天已被冲溝分割破碎，表示冲溝把扇狀地分割状态。是否隆起地形尙待研究。

甫草湾东边有兩条显明的大沙堤沿海岸发展，沙堤間有沼泽地。沙堤高有 20 米，且发展成平坦的沙灘状态，闊近 1 公里，和山足的分割扇形地有禾田相間。沙堤向西延伸，便破碎分散成为兩条，高度也减低，外面一条高过内面一条。在瀉湖地区里的低地上，还有低小沙堤出現，是初生長起来的未成熟的沙堤（见图 18）。烟墩山边正对风向（东风），沙堤发育次序非常清楚。沙堤群收束于山咀之前。最古沙堤已直接移到扇狀地上，地点也最高，向海依次渐降，分为五条沙堤，彼此有沼泽地分开（见图 18）。最外一条今天才在海岸泥灘上生長起来，只开始露出水面。这条新生沙堤長只数百米，横鎖在溪口地方，是入海小河和海潮互相作用的产品。

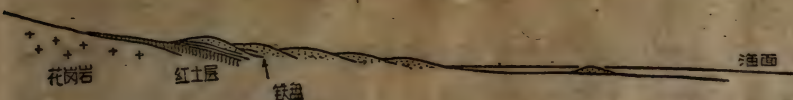


图 18 广海甫草湾山嘴沙堤五条堆叠起来的状态，海上新沙堤刚刚露出水面。

近山最老的一条沙堤，有数层鉄盤产生。鉄盤是在原日扇形地面上沉积的，即沿沙层和紅土层触帶面附近形成，傾向海洋。这种沙堤堆叠地形是否能作为表示上升的証据，我們以为是不足的。因为在海岸强风吹拂下，沙是可以移动的，而且在扇形地地形的影响下上移更易，扇形地地势使老的沙堤較高新的較低。这种現象不見于其他湾內，表示系局部环境影响。在湾內散乱沙堤，高低不一，只能表示风浪力量或海浪作用的久暫，不能作为上升的証据。

（三）沙 欄 湾

沙欄湾距离泥沙来源河川很近，沿岸又淺，堆积特盛，沙堤反而不显，且低而断續零乱，多保存于山边一帶。上山咀到下蕭村山咀間，沙堤保存完整，成一連續沙堤，横封谷口。山坡、山足附近，

有死海崖存在。下蕭村到担水坑山之間，沙堤斷續分布，表示当日海流零乱，但仍有集中升塘山足現象，和甫草湾相似。不同的是沙堤不是移到扇形地上，而是沙堤堆积保护了山足海崖，表示海蝕后繼以海堆，和甫草湾沙堤移上扇形地上的情况不同。沙堤帶內是一广大田地，刮台风时，潮水常可逾堤冲入。沙堤平时可用作天然堤防，所以这个湾叫“沙欄湾”。

沙欄外面是海岸泥灘地帶，因堆积盛而被利用。升塘筑有一堤，防止那馬方面水侵，沿湾內高潮面附近，筑有 1.5 米土堤，防高潮侵入，把海灘一部圍成圍田，叫石角圍、沙欄圍和蕭村圍等。圍外为海水可到的泥灘，湾內各小河流入，堆积很盛，鹽生植物成叢，潮退海灘上河道曲折漫流（見照片 29）。

（四）杈 手 湾

杈手湾与沙欄湾情况不同，沙堤已不明显，全屬海湾內泥灘堆积填充地形。今天湾內还保存着一个大湖（面积万亩以上），水深不及 1 米，表示海湾遺跡。排水后已改为兩季水稻区，年产谷物 2 万—3 万担。由北头乡到那馬，就要横湖而过，湖上有長約 1 公里的大石路（2 米闊），实在是一条長大的石桥。从南路到福建沿海的海湾上，都有相似的長石桥（如晋江的济阳桥、海安的五里桥等），为当地交通要道。

湾內禾田，潮漲时可被淹沒，有人工堤（由春夏場至沙边乡）保护。堤外为海灘地帶，潮水漲入即为鹽場的水源，一般小潮已不能全部淹沒，所以这种淺海灘被利用为建成魚塢，数年后堆积加高又成圍田。海灘为一片生長鹽生叢藪（紅树林）的泥灘。植物的生長，加强了海岸的堆积作用。

由于泥沙堆积日盛，被泥灘包圍的青山的連陆沙頸也因此成功（見图 14）。

总结起来，广海海岸地形的建造，有下列各点：

1. 沙堤产生,是风力、潮流和波浪合作的结果。由于本区正向南方或东南方,所以很宜于风浪的生成,沙堤也长得完整而高大,分成多条横截湾内。在岬角的影响下,波浪的传达成为向湾内作半圆形展开的浪线,这样,沙堤发育也呈向内凹入的半圆形,横栏在两个岬角之间,成为“沙栏”。

2. 沙堤的物质来源是当地的,例如在小河口也可以有新的沙堤生成。沙堤的条数多少和高低,不能作为海岸升降、强风期的转变,或堆积期的转变的证明。因为各个湾的沙堤是不能对比的。这是局部性现象,是环境改变所致,例如岬角后退以后引起沙堤的变化。—

海岸变浅后也不能产生沙堤,例如权手湾就没有了。由海图检查,沙堤在海水深度3米以内的地区最易产生。

3. 岬角地形特点是高海崖。海岸后退方式是由海蚀洞的后退而进行的。海崖后退,海蚀洞就高出前方海面,岬角前方海面还常留有排石,可作为后退的证据。

二 香港、九龙深水山地海岸

本区距离珠江很远,又无其他大河冲积,水深在3米以上,是海中岛群和半岛性质。沙堤发育非常不明,沉降形态很清楚。本区地形以海蚀崖和多港湾的沉降形态为特点,堆积地形很不发达。

全区海岸线走向,和东北—西南走向构造线一致。山谷多沿断裂线生成。第三纪火山岩也发现在粉岭地方。这一大断裂由沙头角、深湾延入大亚湾、哑铃湾和帆鸟港,与莲花山断裂遥接;另一断裂则经大嶼山、陀罗水道延入大亚湾的鵬港。

另一显明走向是西北—东南,整个九龙半岛、香港岛、大鵬湾和大亚湾的轮廓,都受这一走向支配,表示这里山地海岸,是受“多”字构造支配的。

最近沉降形态使港湾曲折深入,水深急降,深水道明晰,潮流

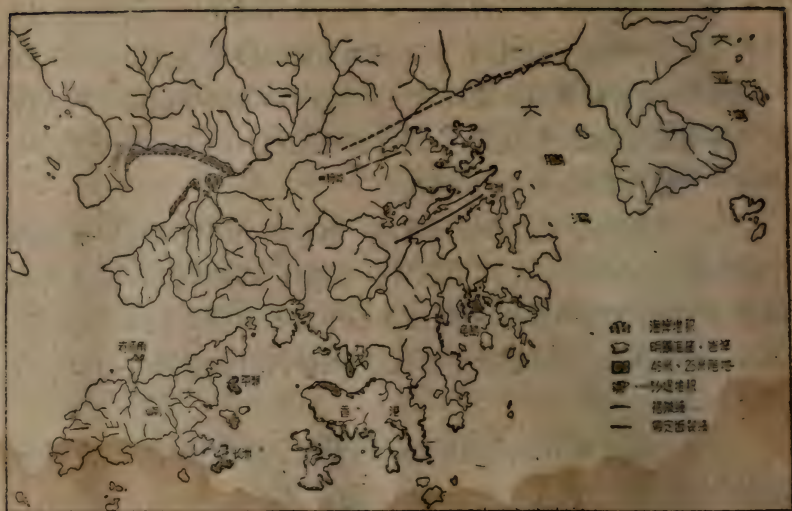


图19 香港、九龍深水山地海岸略图。

清扫力大，都是形成良港的条件。海底地形还显示有数条溺谷似的地形(海底阶地一般深度为10米，溺谷深达20米)，一在伶仃洋到大嶼山，一由大嶼山折向东南經香港島西边，一在大鵬灣西侧，都作南北或北北西—南南东走向。溺谷的成因，除属于沉降河谷的地形以外，又可以用潮流侵蚀来解释。因退潮时，流向和河川水流一致，流速大大加快。但这样解释伶仃洋的溺谷较易，解释香港附近的溺谷就比较困难。如果用溺谷存在在先，潮流冲刷加强在后，才保持着今天的深水道，那就比较更合情理。

沿海常见的45米和20米阶地，在本区分布不广，且每成破碎状态，表示本区今天侵蚀力量还是很大的。

20米阶地只在粉嶺北下梅林保全完整，和45米阶地相连。在海岛上，却多成为丘陵状，象大鵬灣旁潮島和平洲的“海上平台”式島嶼(20米阶地残余)，是很少有的，今天該兩島四周海蚀非常厉害，天天缩小。不少島嶼是由45米阶地和20米阶地所成，且分为截然的兩級，如赤滌角島、龟島、長洲、香港赤柱山等都是。

侵蝕劇烈還表現在海崖普遍存在各島周圍海岸。由沙頭角到長島之間，20 米階地普遍存在，但已經被蝕成數米寬度的肩狀地。海蝕平地也常廣闊分布在海前端，且有成為“海中堤壩”。在大鵬灣北部就有由凝灰岩所成的小島已削平為一海礁區，一如“排石”。

沉積地形要在內灣頂部才會發現，如在沙田灣的沙灘，已深入灣內 20 公里之處。沙堤發育可以在長洲島見到，15 米高的廣大沙堤將南北兩島相連，成為聚落建築地點。

海島一般都是海崖直臨海岸，很少平地，如香港附近 12 米深水綫直至碼頭，實為我們海岸少見的現象，因之，香港成為我國優良港口，也足以稱得上是世界最優良的港口之一。

總之，香港海岸特點如下：

1、這是山地沉降海岸的一種，水道、山地、港灣、島嶼和半島都顯示出受“多”字構造的影響。這種特殊的“多”字形海岸不同於達耳馬地亞型，也不同於里亞斯型，但兼有這兩種山地海岸地形的特點，可命名為“華南型”山地海岸。

2、由溺谷和海崖的普遍存在，以及 20 米和 45 米階地的縮小，表示陸地最近下沉，使海蝕在今天仍是主要力量，也提供了保持深水港口的優越條件。

三 珠江口的海岸地形

珠江口（只談赤溪到唐家灣為止一段）的海岸地形，全部受珠江的堆積影響，因此，現代海岸地形的建造，就以平原的發展為特點。

淇澳島西對面由伴沙村到崖口間的山地海岸間，保存有一闊不及 500 米的階地帶，階地外有兩條 15 米高沙堤並列。有時，沙堤保存了死海崖。崖口以南，沙堤逐漸高到 20 米，內面一條叫內沙崗，外面一條叫外沙崗。內沙崗和外沙崗之間有一瀉湖區，今天已辟為水田區。山地邊緣還有一條破碎沙堤。由於沙堤不斷向外伸

展，有的已和海島連接起來，如留詩山。沙堤的形狀、大小，和風力、潮流有關，在留詩山後，風力、潮流較弱，沙堤也較低（15米），面積卻廣闊。在唐家環岬角附近，沙堤直接披上20米階地腳下，如不小心判別，風化深入的花崗岩和古沙堤很難分別，當然將更難確定海岸位置。古沙堤前又有一新沙堤在開始生長，長600米，高出海面3—4米，和古沙堤（標高是16米）有一寬約30米左右的溝谷相間。

沙堤前面的海面，一直延出到伶仃洋達5公里之遠，海深不及2米。可見珠江堆積之盛。由此，淤淺的崖口附近，今天當不能再產生沙堤，沙堤發育當移至香洲一帶更南的地方。

唐家環南向一灣，不靠近珠江，又正對風向，沙堤特別高大。沙堤也分為內外兩條。內面一條叫上沙崗，外面一條叫下沙崗，標高16米（即高出海面約5—6米），各闊300—400米，中間也有瀉湖。由疊石直伸延到石坑山，成一大弧形彎入。疊石附近岬角邊，有新生的低矮沙堤，標高只有12米。

前環沙堤和後環沙堤的發展，把石坑山變為連陸島。

同樣的情況，在澳門也以一15米高、800米寬的沙堤連于大陸。表示大陸沖積給予沙堤堆積一有利條件。反看赤溪方面，由於突出海中不受沙泥影響，立刻表現和香港海岸相似情況，沙堤很少，海濱堆積也不多見，沿海水深已在3米以上。

在赤溪、澳門間西江主流出海處，海岸立刻表現為平原海岸型，或者說山地或階地海岸已被廣大平原所包圍。本區山地，如橫琴島、三灶島等，本來一如今天的香港情況，也是海上島嶼，但今天已有大片泥灘平原環繞，逐漸向大陸靠攏。斗門、乾霧一帶20米階地非常發達，可稱階地海岸，但由於近代堆積而產生大片平原在前，並且繼續向海發展。1920年本區海岸已由磨刀門連及大淋、小淋、大木迺、小木迺、大虎、二虎和三虎各島。這樣就產生鹽潮退却、海灘露出，以及海岸綫外移等現象。有些學者曾作為海岸上升

的根据。但我们以为这是不足为据的，因为只要目前堆积盛行，就可以解释这一现象了。

因此，由本区情况概括出下列两点意见：

1. 海岸形态主要是山地海岸，经过沙堤堆积以后，受目前河川冲积影响变浅，沙堤不再产生，代替的地形建造，是海岸平原堆积的出现。离河较远的浅海不断淤积，使海岛和陆地相连。

2、平原海岸今天尚在不断变化中，而且很迅速，自然环境也随着变化，至于和上升下降的关系，则未敢确定。

南海沿岸大陸最近升降問題

(提 要)

一 前人意見

南海大陸沿岸海岸形態的曲折多港灣，表示大陸下沉運動的概念，在二十世紀初開始提出（李希霍芬1912年）。以後，在香港發現了海岸階地（哈安姆 1928 年），又表明陸地在最近有上升運動。其後，祖國地形學者和地質學者相繼有沿海多級階地和准平原的發現，才詳盡的加以確定南海沿岸大陸上升的證據（侯德封 1935 年，吳尙時 1935 年、1938 年，陳國達 1948 年、1950 年）。因此，不少學者就產生大体下沉中有較少上隆的理論（哈安姆 1928 年，高振西 1942 年，陳國達 1948 年、1951 年），或者更進一步按當地具體情況進行分析，指出各地升降過程不盡相同，例如吳尙時教授即以廣東海岸升降狀態以陽江為分界，陽江以東最近是微上升區，陽江以西最近是微下降區（1940 年）。總之，關於南海沿岸大陸升降問題，在目前還是有待深入研究的問題。本文作者願就這方面提出一些資料和意見，供同志們討論。

二 45—55 米階地和 20—25 米階地的存在是上昇最有力的證據，時代屬於洪積期

南海沿岸，這兩級階地廣泛存在，由欽州以至晉江都很發展，茲分別說明：

(一) 45—55 米 階 地

45—55米階地(实际高出海面 35—45 米),目前以南路保存最好,其他地方每被分割成丘陵。在广州以石碑地点最好,但仍然是已經破碎成丘陵狀。在南路可以叫做北海階地,上有海相沉积复盖成平台状态(吴尚时、曾昭璇 1944年、1947 年)。在阳江、海陆丰一带发育在花岗岩上。在雷州又发育在玄武岩上。这可说明这一級階地是近期产品。在粤西是海相,在珠江三角洲因为每每和四周山地的隆起扇形地相連接着,所以至少有一部分是陆成。因此,这一級階地是海陆兩相的产品,近海是海成,近陆又可能是陆成,表示着当时古地面已是一个平原地区的海岸地带。

(二) 20—25 米 階 地

20—25米階地(实际高出海面10—15米),分布和 45 米階地范围相同。沿海一带,北海、梅县、潮汕、漳泉都有广大分布范围。这一階地也有海成、陆成兩类。大概近海地区上复有淺海沉积物。但是也有由陆相洪积的事实。例如在西江谷地20米階地里且有粗大卵石层存在,和山地隆起堆积扇相連,表示河川洪积作用所成。

这級階地沿海不易保存,如在北海地区、湛江、阳江一带,由于是海堆階地,易被侵蝕,每每使40米階地直临海岸。在湾內才能見到它的踪跡,如大鵬湾、珠江三角洲內。此外,发展在岩石上的,如惠来附近的20米階地,发育在花岗岩上,就可以成为准平原状态直临海岸,且以海崖和海岸直接接触。在雷州、香港、九龙,只在海岸

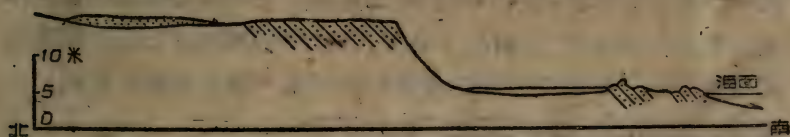


图20 广东博贺港附近海岸 20 米階地(高出海面 10 米左右)。

山地、島嶼和40米階地的脚下成殘余痕跡狀態。圖20是選取博賀港的剖面來代表。

這級階地的高度，常常因為表面傾斜度關係和表層堆積物的易被侵蝕消失，而有較大的變化，由15—16米到20—24米不等。

由於傾斜度大，因此我們以前(1947年)主張它是一傾斜了的准平面，以後再受海浪侵蝕而成今天的狀態，這個意見可用圖21表示。這種情況可以在晉江、廈門、陸豐一帶見到。這種說法可以說明這個准平原變動後浪蝕作用的加強，因傾動後海岸加深。但是



圖21 廈門附近傾斜准平原面的假說。

1. 准平原 2. 准平原的隆起 3. 今天的地形

其他地區的20米階地，都是平坦少變的，所以我們未敢決定。因為目前海岸上以20米階地做分水嶺的，或在20米階地上進行掠水作用的事實也有存在，表示20米階地是整個上隆的結果。例如廣州北郊長滙鄉的谷地上，南流5公里入珠江的車陂河的支流，就被沙河上游劫奪。分水地點平坦非常，河川只下切入地4米左右。這是最近20米階地上隆以後才產生的掠奪。

因此，20米階地是否經過撓曲或局部變動，也不敢遽下斷語。

三 20米階地以下的階地狀地形, 实在是沙堤、沙灘的堆积地形

按文献, 20 米階地以下还有兩級階地存在(何大章1950年, 陈国达1951年)。

离海平面 5—6 米地点, 是常有一級由細沙堆成的、一般不很寬广(不出200米)的階地狀堆积地形(见图22), 后面常是真正的階

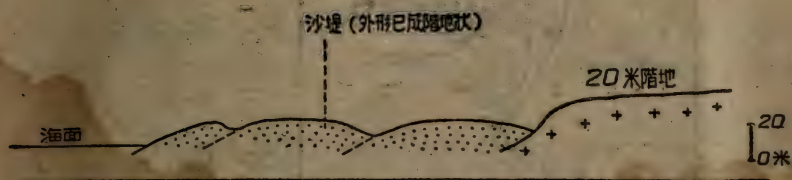


图22 20 米階地下的沙堤。

地。尤其在变动大的湛江、雷州海岸一帶, 有时更可以多一兩級。在珠江三角洲, 也有高出海面 5—6 米的、和緩的沙質堆积階地存在, 但也和南路一样, 全部是細沙堆积, 沿 20 米階地邊緣分布, 呈狹長形, 面积不大。在汕头及澄海, 也同样有大片高出海面 5—6 米的沙地, 其中較大的沙丘, 更高出海面10米。这些地段今天都种植耐旱作物, 如花生、番薯、荳类等。

我們認為这是沙堆, 不是階地。因为海岸地方沙堤每因风力吹向高处而很高。我們在广海看見高达30米的沙堤, 把一条小溪迫向側流, 改由別处出口(见图23)。在汕头港口某小島上, 更有高出海面40米的沙堆发现。而目前沙堤高出海面10多米的, 在澄海、惠安、海南島南部都有。

沙堤的发育是海岸地形的一种, 不能把它和河川階地相比較。它是风和浪合力造成的地形。它的高度看风和波浪的力量而定。例如唐家湾大沙堤(高出海面 6 米, 地图标高 16 米)前面就有最近



图23 广东广海海岸沙堤发育, 迫小河改流, 切过丘陵, 流入双门南方的小河。

生成的一条狭小沙堤, 只有 12 米标高。老沙堤均已被外力作用夷成为阶地状, 但长条形状仍然保存。小沙堤因新近成立, 还保存成沙脊状, 但是局部地方也已变为狭长阶地状, 很易使人误会为两级阶地状的(见图 24)。唐家湾上下棚的公路, 就沿老沙堤开筑。在

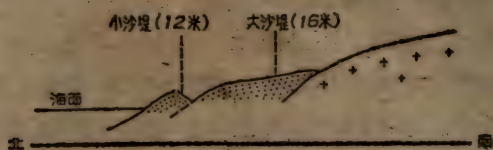


图24 唐家湾附近海岸沙堤上移, 搬到花岗岩山坡上, 前面是新生小沙堤。

梅泰博贺港海岸的沙堤, 也已变形成狭阶地状, 最低的沙堤已生长成为草地, 很易使人误认为阶地。汕头金沙乡沙堆面积很大, 高出海面 2—3 米, 也已辟为旱田和墓地, 很象阶地的样子(见图 25)。

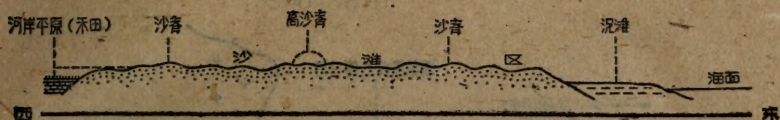


图25 广东汕头金沙乡沙灘区剖面图。

沙灘高出平原 3-5 米

高沙脊有 20 米高(高出地面 10 米)

我們認為,在研究海岸地帶的階地时,必須分清河或海的作用所成的地形。階地要找有切平構造的做根据来推論其他才較确切。沙堤的外形,在抵抗力很弱的条件下,是很容易冲蝕、吹蝕变为和緩平坦階地形狀的。沙堤間窪地,又很容易填平成为隆起的瀉湖状态。

更低一級沙質階地,也是沙堤变形而成。沙堤高出海面,也不能代表上升証据。

四 浪蝕平台不能作为上升的証据

按作者在澳門东望洋山脚所見海蝕穴,高达10米以上,其下石質平台是向海傾斜(見图26);切蝕平台也高出海面 1—2 米,和今

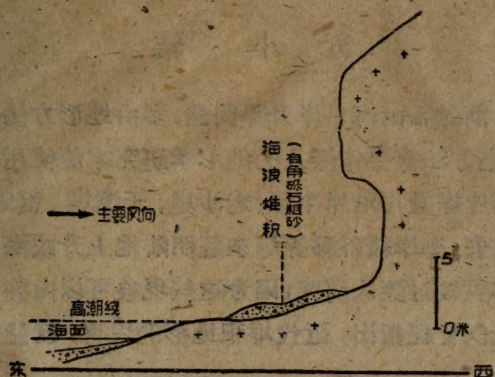


图26 澳門东望洋山脚高海崖及海穴。

天在广海、唐家湾所見的海蝕平台相似(見图27),是高浪侵蝕的遺

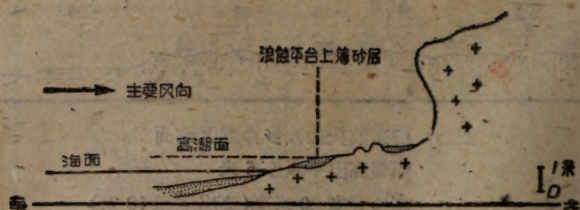


图27 广东广海附近花岗岩上海穴。

跡。海平綫間的洞穴很少見，多数是沿岸洞穴，是在高潮綫稍上的切蝕平台稍高地点，表示和今天海面成一連續坡度。七星頂的海蝕平台也有这样趨勢，所以我們認為不能代表最近陆地上升了1米的証据。又如在七星崗地点的海蝕崖，河水上漲时可以到达，这更表示河蝕还未深切下去的状态。所以这个被認為上升运动最好証据的地点，浪蝕平台、海穴、崖壁等地形，可以假定海面是在沒有变动下成立的。

况且1米的隆起量，也常可以由气候变化、河川水文变化、海陆沉积、潮水漲退变化等而引起，不能立即作为海岸上升和海面下降的証据。

五 小 結

总之，目前討論南海沿岸升降問題，多由地形方法去分析。而我們認為这些方法需要作深入的地形学研究才能使用。

最后，还应提及用沿岸平原、老沙堤、干瀉湖、蟹穴变位、碼頭廢置、鹽場消失、海岸綫外移等等来証明陆地上升或海面下降也是可以的，但必須經過深入研究，因为这些現象可以由許多其他原因产生，例如我們曾經指出，近代堆积地形的发育，就能产生上述的一切現象。

中科院植物所图书馆



S0013670

57.1827
597

华南自然地理
论文集 2957

论春地 还 2.3.19


论春地 还 12.25

论春地 6 已 还 29

9 已 还 29

57.1827
597

2957



統一書号 12017·59

定价 ¥0.65